
36
issue
بيم أرابيا
BIMarabia
مجلة هندسية متخصصة في مجال النمذجة المتكاملة للمباني
BIM
arabia
تقرؤون في هذا العدد:
البيم و معدات الحفر
Gamification التعليم من خلال اللعب
تحليل الآثار الجنائزية المصرية باستخدامBIM
البيم والتحكم في المشروع في ورشة العمل BIG5
1/2020

صورة الغلاف :

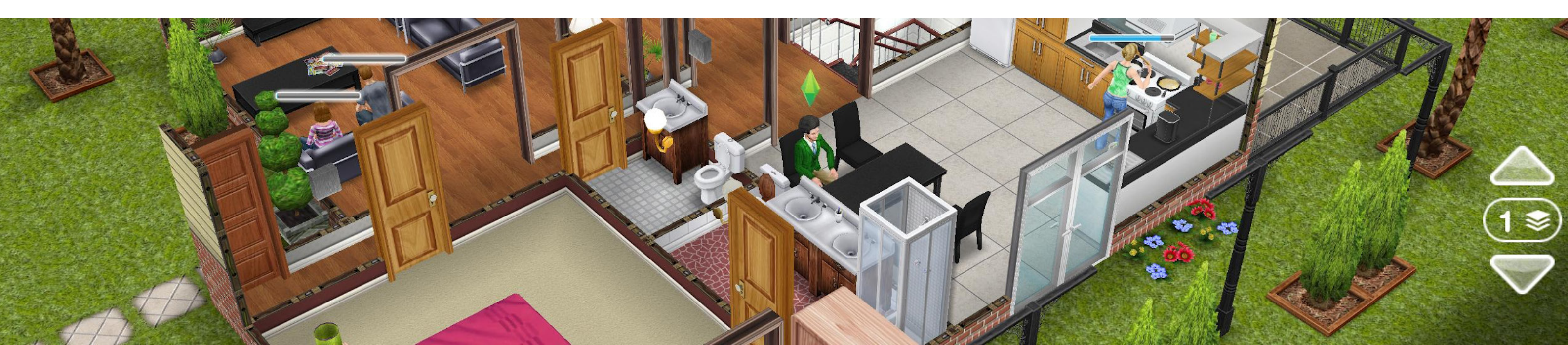
الأقصر ،مصر :معبد الكرنك











فريق العمل

مؤسس بيم أرابيا

عمر سليم

مدير عام بيم أرابيا

المدير التنفيذي

سونيا أحمد

دكتوراه في هندسة وإدارة التشييد

الإشراف والتنسيق العام

م.نجوى سلامة

مهندسة معمارية

م.مي عبد السلام

مهندسة معمارية

التصميم

م.ديما ركابي

مهندسة معمارية

المراجعة

م.مرام زيدان

مهندسة إنشائية

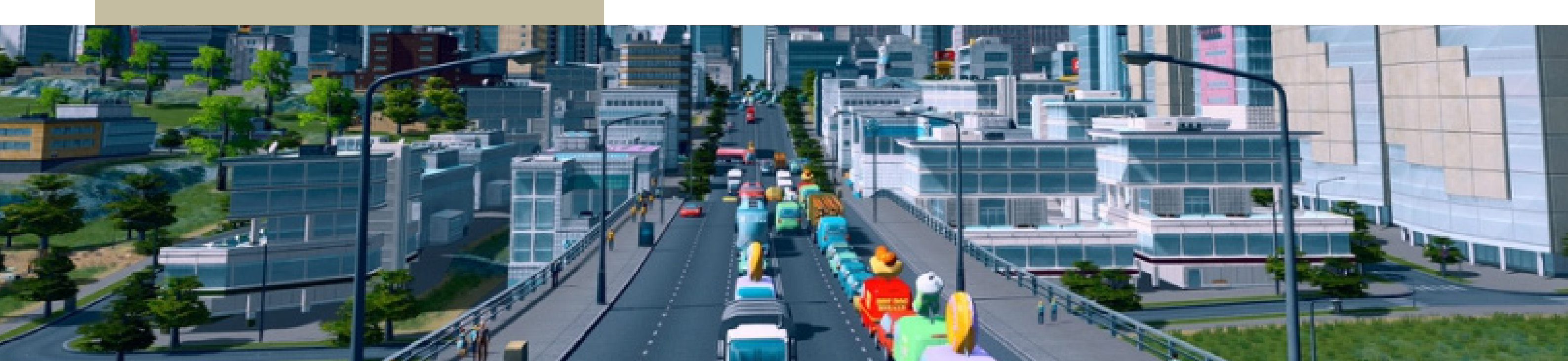
م.بتول عيسى

مهندسة معمارية- طالبة دكتوراه بجامعة دمشق

م.مصطفى علي

مهندس إنشائي

المحتويات





الذكاء الاصطناعي في عالم التشييد والبناء

د.محمد الفران
كلية هندسة- جامعة القاهرة

يعمل حوالي 7% من القوى العاملة في العالم في صناعة البناء والتشييد، لذلك فهو قطاع رئيسي في الاقتصاد العالمي حيث ينفق الأفراد والشركات حوالي 10 تريليون دولار سنويًا على الأنشطة المتعلقة بالبناء. ومع هذا فإن استخدمات القطاعات الأخرى الذكاء الاصطناعي والتقنيات التكنولوجية الأخرى لرفع أدائها الإنتاجي وتحسين تكلفتها وتسيلماتها الوقتية أكثر بكثير منه في عالم الإنشاءات والبناء، الذي يتقدم بوتيرة جليدية.

نمت صناعة البناء العالمية بنسبة ٪1 فقط سنويًا خلال العقود القليلة الماضية. مقارنة بمعدل نمو قدره 3.6 % في التصنيع، و 2.8 % للاقتصاد العالمي بأسره. ومع هذا فإن الإنتاجية الفردية، أو إجمالي الناتج الاقتصادي للعامل، ثابتة في مجال البناء. وبالمقارنة، نمت الإنتاجية بنسبة 1500 في المائة في تجارة التجزئة والتصنيع والزراعة منذ عام 1945. حيث أن من أهم الاسباب لذلك هو أن الإنشاءات تعد واحدة من أكثر الصناعات التي تعاني من نقص استخدام التكنولوجيا في العالم وبطئها في تبني التقنيات الجديدة

اعتماد التقنيات الحديثة في مجال البناء يمكن أن يكون شاقًا في البدء بالنسبة للشركات وإن كان استخدام التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي كمثال يساعدان في جعل مواقع العمل أكثر كفاءة وتوفيراً للمال والوقت في هذه المشروعات العملاقة. وقد بدأت حلول الذكاء الاصطناعي التي أثرت في الصناعات الأخرى في الظهور في صناعة البناء والتشييد في الأعوام القليلة الماضية.

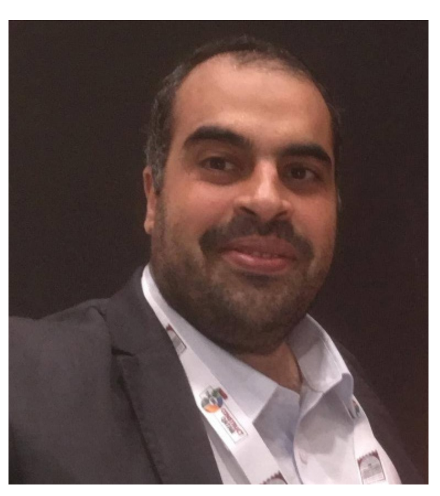
وكأحد الأمثلة الشهيرة لاستخدامات الذكاء الصناعي في الإنشاءات هو عملية التسعير وبناء التحليلات للمشاريع المتوقعة حيث أن الذكاء الصناعي يستطيع تعلم طرق التسعير وبناء الوحدات الرئيسية للتسعير من مشروع لآخر ومن مهندس لآخر. وذلك يؤدي إلى زيادة المشاريع المدروسة والمسعرة والناجح الحصول عليها بناء على أقل مجهود وبيانات من الإدارات المشتركة في عملية التسعير والتقييم الفني.

وأيضاً في معظم المشاريع الضخمة تتجاوز المصروفات الفعلية الميزانية الموضوعة على الرغم من توظيف أفضل فريق لإدارة المشروع. ومن هنا فإن استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في المشروعات للتنبؤ بتجاوزات التكلفة بناءً على عوامل داخلية وخارجية مثل حجم المشروع ونوع العقد ومستوى الكفاءة لمديري المشاريع. حيث يتم استخدام البيانات التاريخية مثل تواريخ البدء والانتهاء المخططة بواسطة النماذج التنبؤية لتصور جداول زمنية واقعية للمشاريع المستقبلية. وأيضاً يعتمد على بيانات المصروفات من عمالة ومعدات وخامات ومستخلصات لمقاولي الباطن، يستطيع

الذكاء الصناعي توقع الانحراف عن التكلفة المتوقعة قبل موعدها وتحديد أسباب لانحراف وأيضاً اقتراح طرق الحل وعرضها على مدير المشروع والمسؤولين عن التكاليف لتنفيذ الحلول المناسبة لتلافي خسارة المشروع أو التأخيرات الزمنية .كما يساعد الذكاء الاصطناعي على تحسين مهارات مدير المشاريع ومهندسي التنفيذ وزيادة معرفتهم بسرعة. مما يقلل من الوقت الذي يستغرقه على تدريب الموارد الجديدة في المشاريع. ونتيجة لذلك، يتم تسريع تسليم المشروع.

ثم ظهور استخدامات للذكاء الصناعي في تصميم المباني من خلال التصميم التوليفي، واستخدام نمذجة معلومات البناء بيم التي هي عملية قائمة على النماذج ثلاثية الأبعاد التي توفر رؤى للمهندسين في مجال الهندسة والبناء لتخطيط وتصميم وإنشاء وإدارة المباني والبنية التحتية بكفاءة أعلى ووقت أقل. من أهم المجالات للاستخدامات الذكاء الصناعي في تخطيط وتصميم بناء المنشآت، حيث تحتاج النماذج ثلاثية الأبعاد إلى مراعاة خطط الهندسة المعمارية والهندسة الميكانيكية والكهربائية والصحية وتسلسل أنشطة الفرق المعنية. حيث يكمن التحدي في ضمان عدم تعارض النماذج المختلفة من الفرق الفرعية مع بعضها البعض.

في النهاية على أصحاب القرار في صناعة الإنشاءات والبناء والمدراء في الشركات العملاقة الدفع في تطويع التكنولوجيا الحديثة ومنها تطوير استخدام للذكاء الصناعي في المشاريع ودعم الشركات التي تتبنى تطوير هذه الخوارزميات للوصول إلى أعلى معدلات انتاجية في المشاريع الانشائية وتقليل الاخطاء البشرية وتقليل التكاليف المباشرة والغير مباشرة للمشاريع باختلاف احجامها لأنها آتية لا محالة......



GAMIFICATION

أو التعليم من خلال اللعب



الطلاب يمكنهم الاحتفاظ بالمعرفة المكتسبة من خلال الألعاب .

عمر سليم
مدير عام بيم أرابيا



كلمات دلالية : Gamification of elearning & Gamification in Education & Gamification Design

البيم أو نمذجة معلومات البناء (BIM) تعرف في الغالب على أنها تحول نموذجي في سير عمل AEC (العمارة والهندسة والتشييد) يعطينا مزايا التعاون الواسع بين الأقسام المختلفة. والعمل بالبيم هو لعبة ممتعة بالنسبة لي، حيث أرى ما كنت أصممه مجسماً أمامي، فأنا أقوم بنمذجة حائط أو عمود أو مجسم لبيت. لكن في هذه الورقة سنناقش ألعاباً نتعلم منها الكثير من المهارات المعمارية والانشائية، فالأبحاث توضح أن الطلاب يمكنهم الاحتفاظ بالمعرفة المكتسبة من خلال الألعاب.

ودعونا نطرح سؤالاً: إذا كانت الألعاب الخاصة بالأسلحة والمسدسات يمكن أن تشجع العنف، هل الألعاب الخاصة بالكتب يمكن أن تشجع التعليم؟ وهل الألعاب الخاصة بحقوق المرأة تشجع المساواة أو تلك الخاص بغسل اليدين تشجع على ممارسة قواعد الصحة والنظافة؟

أولاً تعريف Gamification:

تطبيق عناصر اللعبة وآليات عملها (مثل تسجيل النقاط ، والمنافسة مع الآخرين ، وقواعد اللعب) في سياقات ومجالات أخرى غير مرتبطة بالألعاب كالتسويق والأعمال والإعلام والتعليم، لمشاركة المستخدمين في حل المشاكل وتحقيق أهداف محددة، وزيادة تفاعل ومساهمة الفرد، والهدف من تطبيق مبادئ ومفاهيم اللعبة هو زيادة تفاعل

المستخدمين بتوفير آليات أكثر تحفيزًا وتشجيعاً بالمشاركة، فلنفترض أنك صاحب شركة س، والمستوى الإنتاجي للعاملين بشركتك متدني دائمًا ولكن عندما تقام مسابقات رياضية تلاحظ أن الموظفين يعملون بهمة أكثر وينجزون أكثر من الطريقة التقليدية. في عام 2003 أطلق Nick Pelling وهو مبرمج بريطاني مصطلح (Gamification) وهو مصطلح مشتق من كلمة (Game) والتي تعني لعبة، ومصطلح (Ludification).

ما الذي يميز الالعاب و يجعلها إدماناً ؟

- النقاط التي تجمعها (points)
- المستوى الذي تصله (level)
- ترتيبك وسط اللاعبين الآخرين (Leader-board)
- التحديات التي تقابلك فى اللعبة (Challenges)
- الجوائز والهدايا التي تكسبها (Rewards)
- الأوسمة أو النياشين التي تنالها كلما حققت إنجازاً (Badges) ... وغير ذلك من العناصر الأخرى.

ما فوائد ال Gamification في التعليم ؟

- منح الطلاب كامل الحرية في امتلاك تعلمهم
- تحفيزهم على التعلم الذاتي المستمر
- منح فرصة التعلم باستخدام الشخصيات الافتراضية
- توسيع هامش الحرية في الخطأ والمحاولة مرة أخرى دون أي انعكاسات سلبية
- مضاعفة الفرص لزيادة المتعة والفرح في الفصول الدراسية
- التعلم بواسطة وسائل تعليمية مختلفة
- ربط التعليم بالحياة الواقعية والتطبيق العملي
- توفير مجموعة مناسبة وغير محدودة من المهام للطلاب
- إلهام الطلاب لاكتشاف دوافعهم الذاتية نحو التعلم

أهم الأمثلة العملية :

المكعبات او الليجو

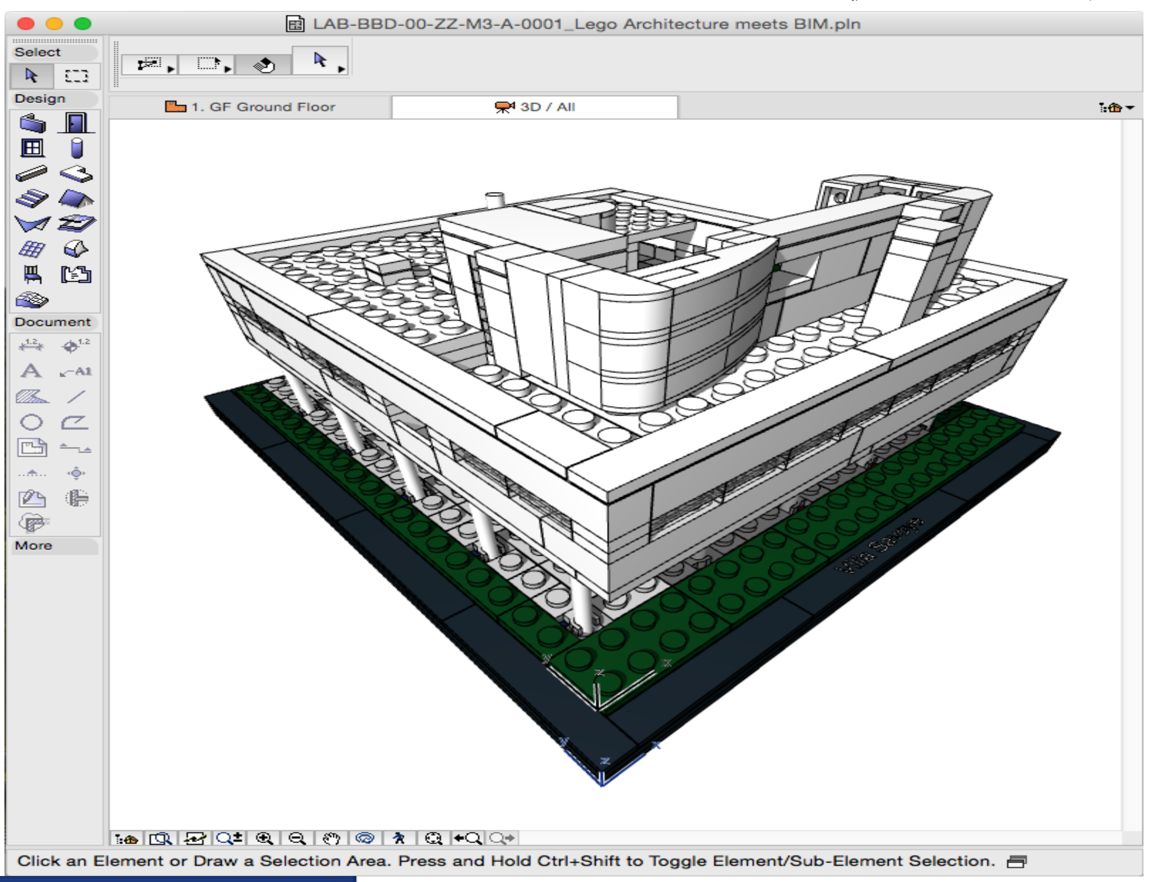
هناك مكاتب هندسية كثيرة تعتمد عليها في تصميم شكل المبنى مجسماً
المفاهيم التي يعلمها ليغو واسعة، على سبيل المثال لا الحصر: حل المشكلات، والتفكير النقدي، والأتمتة، والروبوتات، والهندسة المعمارية، والتصميم، والميكانيكا، و...

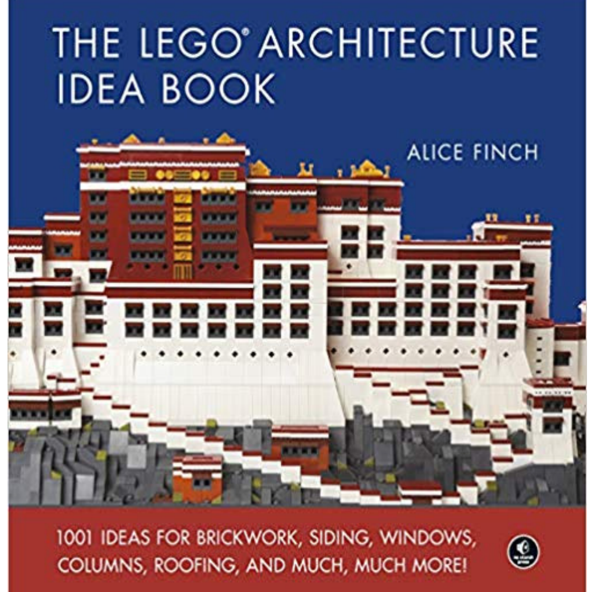


Bond Bryan Digital: هو استوديو للتصميم مقره المملكة المتحدة للمهندسين المعماريين وخبراء المعلومات الرقمية والمصممين والتقنيين والمستشارين، ويقدم الخدمات في أي مكان بدءًا من الاستشارات العقارية وحتى تنفيذ BIM. على مر السنين، وجدت الوكالة أن تعليم BIM يصبح أسهل بكثير عند إضافة عنصر يمكن لمعظم الجميع التعرف عليه.

وجد روب جاكسون Rob Jackson، المدير المساعد ل Bond Bryan Digital أن شرح نمذجة معلومات البناء لشخص عادي كان مهمة صعبة، بسبب الوقوع في الكثير من المصطلحات التقنية وفوضى كاملة من الاختصارات في مدونته، يدعي أن العديد من عملائه يشاركون مرة واحدة فقط في عملية التصميم والبناء، لأنه تم حل المشكلات التي يواجهونها ذات مرة من خلال تطبيق BIM.

ويضيف أنه بالنسبة للعملاء الذين يشاركون لمرة واحدة، تحصل شركته على فرصة واحدة لإظهار فوائد BIM، لكنهم مع ذلك «يريدون أفضل النتائج، سواء كان العميل يبني مرة واحدة أو عدة مرات.» وبسبب هذا، أصبح من المهم للغاية أن عملاء جاكسون فهموا فوائد BIM - قبل بدء المشروع، بالنسبة لأولئك الذين قد يشاركون مرة واحدة فقط، قررت الشركة شرح BIM بطريقة يفهمها الجميع - باستخدام LEGO. وضع جاكسون سلسلة (أكثر من 30 جزءًا) تحدد عملية BIM بأكملها، بدون التفاصيل التقني، يبدأ بفائدة النماذج ثلاثية الأبعاد باستخدام مثال قام بإنشائه من مجموعة LEGO في Villa Savoy، وهي نسخة طبق الأصل من الفيلا الحديثة خارج باريس.





مجموعة LEGO من سلسلة Architecture المصدر: LEGO shop, Villa Savoye

هناك كتاب عن استخدام الليجو في العمارة

The LEGO Architecture Idea Book: 1001 Ideas for”
Brickwork
Siding, Windows, Columns, Roofing, and “Much,
Much More Book by Alice Finch



لعبة Cities: Skylines

اللعبة عبارة عن لعبة فردية يقوم فيها اللاعب ببناء مدينة، حيث يقوم بتقسيم المناطق، وبناء الطرق، ووضع الضرائب، والخدمات العامة، وبناء وسائل النقل في المدينة. وعلى اللاعب أيضاً أن يحافظ على الميزانية، ونمو السكان، والصحة، ومعدل السعادة، ونسبة العمالة، والتلوث بكافة أنواعها مثل الأرض، والمياه، والضوضاء، وتدفق حركة المرور وغيرها من العوامل.

ميزات اللعبة:

ابنِ مدينة أحلامك: يمكنك التخطيط لشبكات الطرق، وخطوط الحافلات والحدائق العامة، والقيام بثورة صناعية في المدينة أو إنشاء بلدة بها شاطئ هادئ مثالي للسياح، مدعومٌ بالطاقة المتجددة، ولا تنسَ توفير التعليم والرعاية الصحية والسلامة لمواطنيك.
محاكاة تعدد طبقات المجتمع والتحديات: أنت رئيس هذه البلدة، وبالتالي، ستواجه عدة تحديات منها الحاجة للموازنة بين الاحتياجات الأساسية مثل التعليم، والكهرباء، والمياه، والشرطة، ومكافحة الحرائق، والرعاية الصحية، وأكثر من ذلك بكثير، وبطبيعة الحال، اقتصاد مدينتك. سيكون لدى مواطنيك ردود أفعال على إدارتك، لذا، قُم بتطورٍ مستمر.
محاكاة واسعة النطاق لحركة المرور: قُم بإدارة حركة المرور واحتياجات المواطنين للعمل، وسيتطلب اللعب استخدام عدة أنظمة نقل تفاعلية؛ حافلات، ومترو، وسيارات والمزيد. تقسيم المناطق والمقاطعات: قم بإنشاء مناطق في وسط المدينة خالية من السيارات، ووفر نقلًا عامًا مجانيًا مع واجهة مائية خلّابة، أو احظر تواجد الحيوانات الأليفة في ضواحي المدينة. يمكن تطبيق نظريات المدن أثناء اللعب .

https://www.paradoxplaza.com/cities-skylines/CSCS00GSK-MASTER.html

Cities in Motion

من المفترض أن يقوم اللاعبون بتطوير وتحسين نظام النقل العام لأربع مدن أوروبية: فيينا وهلسنكي وبرلين وأمستردام، في وقت لاحق، تم إصدار إصدارات جديدة لمدن مختلفة، مثل طوكيو ونيويورك وسان فرانسيسكو والمدن الألمانية: كولونيا وميونيخ ولايبزيغ. لذلك، إذا كنت تتخصص في التخطيط الحضري، فقد تجد هذا مفيدًا وممتعًا.



Home Design Story – Storm

هذه لعبة تصميم بسيطة للغاية ولكنها ممتعة، حيث يكسب اللاعبون أموالًا افتراضية عن طريق إنجاز مهام مختلفة. بعد ذلك، يمكنهم استخدام هذه الأموال لشراء الأراضي أو بعض عناصر التصميم الداخلي والخارجي. في الواقع، يمكن استخدام هذه العناصر لتصميم أشياء أخرى غير المنازل، كل هذا يتوقف على إبداع اللاعب.

The Sims

هي لعبة إستراتيجية تحاكي الحياة اليومية، حيث يقوم فيها اللاعب بالتحكم بشخصيات افتراضية ويحاول تحسين حالتهم المزاجية ويسكنهم في منازل جاهزة أو إنشاء منازل بأنفسهم. قم ببناء مباني جميلة مع تقسيم الحجرات وفرشها بالاثاث .

INFRA – Loiste Interactive

بطل الرواية هو مهندس انشائي يجوب مدينة ستالبورغ الخيالية الفاسدة في محاولة لإنقاذ بنيتها التحتية التالفة، يفعل ذلك عن طريق حل الألغاز الكهربائية والميكانيكية بينما يحاول البقاء على قيد الحياة من المخاطر المحيطة.

Minecraftعندما يتعلق الأمر بالألعاب، فإن Minecraft هي طريقة أخرى يتعلم بها الطلاب والكبار BIM . إذا لم تكن قد سمعت عنها مطلقًا، فإن Minecraft هي لعبة فيديو تصور أرضًا افتراضية حيث يمكن للمستخدمين إنشاء عوالمهم وخبراتهم باستخدام خامات البناء والموارد والإبداع. لا توجد العديد من القواعد، واللاعبون أحرار في بناء أي شيء والاستكشاف بطريقتهم الخاصة. بسبب هذه المرونة، أصبحت اللعبة شعبية بين الأطفال والكبار على حد سواء. على الرغم من أن المرونة لا تتناسب بشكل جيد مع عمليات البناء الواقعية، إلا أن إحدى المجموعات تقوم بتغيير كل ذلك من خلال تعديل يسمى BeIMCraft.يجمع BeIMCraft بين BIM و Minecraft لتعليم AEC، وهو يغير الطريقة التي يقترب بها الأطفال (والكبار) من عالم الهندسة الذي كان مخيفًا في السابق. كان تيموثي هيغارتي Timothy Hegarty رائد الفكرة لأنه كان يعلم أن اللعبة لديها القدرة على استيراد Revit وIFC. لقد اعتقد أنه سيكون طريقة رائعة لإشراك طلاب الجامعات والأطفال الصغار في وقت مبكر حتى تتمكن مواهبهم في يوم من الأيام من التطور في مهن الصناعة.مع نقص المهارات الذي نراه حاليًا في صناعة البناء والتشييد، فمن المنطقي إشراك الأطفال في وقت مبكر، واستخدام لعبة يلعبونها بالفعل.



مثال على بناء مدينة ناطحة سحاب في Minecraft

BeIMCraft هي في الأساس نسخة معدلة من Minecraft، وهي تمثل حرفة التصميم النمطي لمعلومات البيئة. وفقًا لموقع BeIMCraft، فإن الهدف من اللعبة هو «عكس الواقع ومتطلبات متعددة التخصصات للتعاون مع سلسلة الإمداد بالبيئة المبنية عن طريق تحدي التلاميذ للنظر في قضايا التخطيط ، ومخاطر الصحة والسلامة، والجوانب الهيكلية، والاستدامة، والتكلفة عند إنشاء على سبيل المثال، تتطلب اللعبة من الطلاب أن يضعوا الأساسيات عند إنشاء مبانيهم، بل هناك قيود على الارتفاع. تهدف اللعبة إلى التوافق مع BIM وعملية البناء من خلال وجود متطلبات تعاونية متوقعة عادة من فريق التصميم متعدد التخصصات. يسمح ذلك للطلاب بتطوير أفضل تصميم لهياكل معقدة وعدد من الاحتمالات داخل اللعبة نفسها، يستمر شرح BeIMCraft أيضًا في القول إن المعلمين يمكنهم تقديم ملخصات وميزانيات التصميم، مما يسمح للطلاب بالتجمع والعمل في فرق لإكمال المشروع.

بعض الفوائد الإضافية لاستخدام Minecraft لتعلم BIM تشمل:

- بيئات البيانات المشتركة (CDEs) التي تسمح بالتعاون
- مريح مع فكرة العمل والتشغيل في بيئات ثلاثية الأبعاد
- تعلم أن نقدر كيف يتم تعيين التكاليف للأصل
- فهم إدارة الوقت والمواعيد النهائية
- فهم قيود الموقع
- زيادة الوعي باستدامة البناء

للحصول على تجربة أكثر واقعية، تم إنشاء بعض التعديلات التقنية استنادًا إلى الأفكار التي تم إنشاؤها بواسطة اللاعبين. على سبيل المثال، توفر وزارة الدفاع خطوط طاقة معلقة بدلاً من أنابيب حمراء متوهجة، كسارة ذات عجلات دوارة بدلاً من كتلة سحرية تبصق الغبار، وحفارة تقوم بحفر الخامات من الأرض بدلاً من الليزر الذي يحول السلطة إلى ضوء السحر، هذه الواقعية تزيد فقط من أهمية استخدام الألعاب لتعلم BIM.

Banished – Shining Rock Software

في هذه اللعبة، يقوم اللاعبون ببناء قرية للمسافرين المنفيين الذين ليس لديهم سوى الملابس وبعض الإمدادات التي جلبوها من وطنهم. يحتاج سكان القرية إلى الغذاء والمأوى، يجب أن يحظى اللاعبون بأمان ودفئ،و الحفاظ على نمو السكان وازدهار الاقتصاد هو مفتاح الوصول إلى هذه اللعبة.

Construction Tycoon





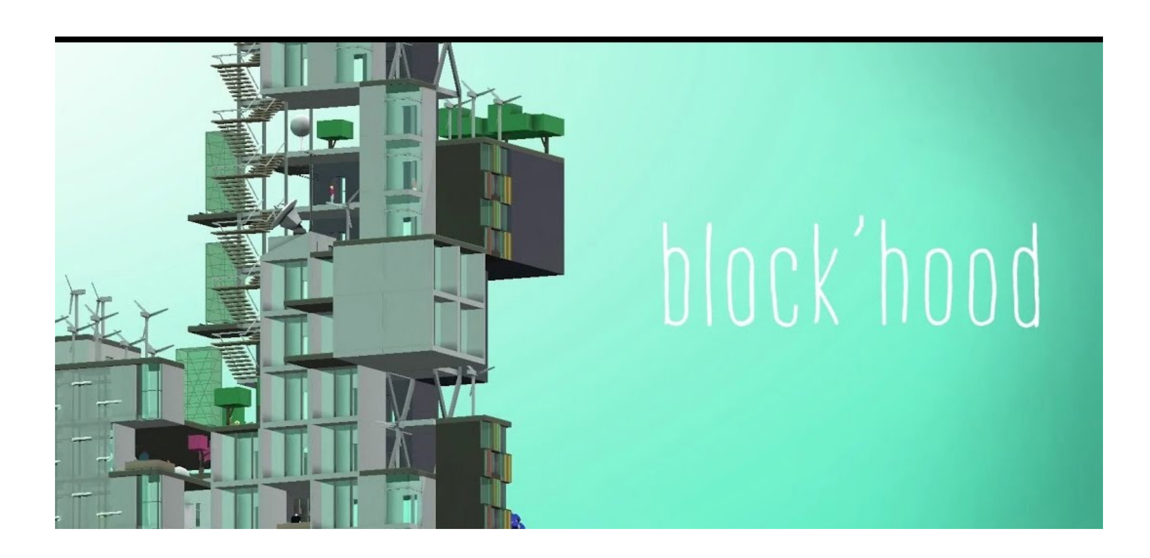
يتم تعليم الطلاب مهارات الإدارة المالية والأفراد في شركات المقاولات.
هي من أفضل الألعاب في عالم الانيميشن والجرافيك، فاللعبة ذات جرافيك رائع حيث تحاكي واقع العمال الذين يعملون في مواقع البناء، حيث تشعر وكأنك واحد منهم أو موجود معهم فالمناظر في اللعبة لا تختلف عن المناظر الموجودة في واقع العمل، اللعبة مجانية حيث تبدأ في لعبها دون دفع أي رسوم، كما أنه بها العديد من المراحل وأنظمة اللعب حيث تقوم وتحفر وتثبت وتنقل فلا تمل من اللعبة يتضمن ذلك أشياء مثل دفع أجور الموظفين وطلب المنتجات والامتثال لقوانين الصحة والسلامة. اللعبة بها العديد من المراحل حيث عدد المراحل تتعدى 200 مرحلة، كما أنه اللعبة بها تحكم رائع ومن السهل أن تتقنه لكي تتقن اللعبة بسهولة فالتحكم سر اللعبة وسر إتقانها والفوز فيها.

- اللعبة مجانية، فهي لا تحتاج إلى رسوم أو مبالغ مالية من أجل لعب هذه اللعبة
- اللعبة تعمل على الحاسب الآلي على نظام تشغيل الويندوز ولا تحتاج إلى إنترنت لتعمل على الحاسب.
- اللعبة تتميز ب3D graphic فضلاً أنها مزودة بأحلى الألوان والمؤثرات الصوتية والتي تجعلك تعشق تلك اللعبة.
- اللعبة واقعية كثيرًا ولا يوجد لها مثيل في مواقع العمل المختلفة.
- إمكانية ظهور مهندسين داخل العمل في الموقع.
- في حالة إتمام المهام المطلوبة منك سوف يتم مكافئتك بهدايا رائعة في لعبة الحفار

الجدير بالذكر أن هذه اللعبة من الألعاب الواقعية الرائعة التي تم إصدارها للكمبيوتر كما أن هذه اللعبة تمثل حياة المهندسين كما أنك سوف تقوم بالبدء في جمع المال وتقوم بإنشاء المباني لكي تقوم ببناء المدينة الخاصة بك بشكل كامل، غير أنك سوف تجد العديد من الأوامر وأنظمة اللعب داخل اللعبة سوف تجعل اللعبة جميلة جداً.

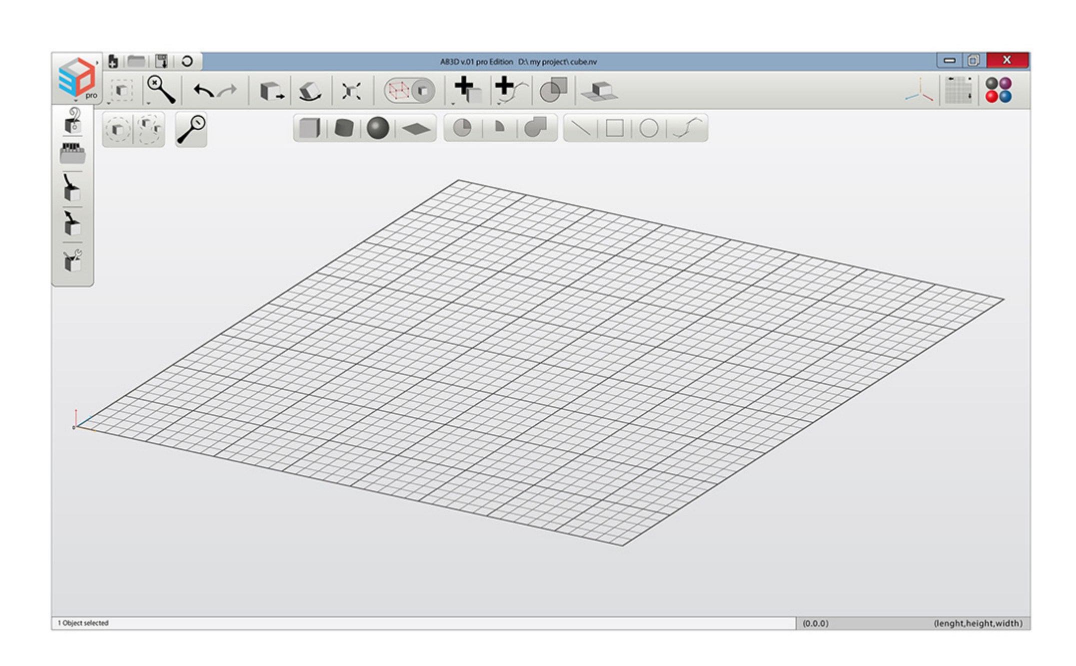
Block’hood - Plethora Project

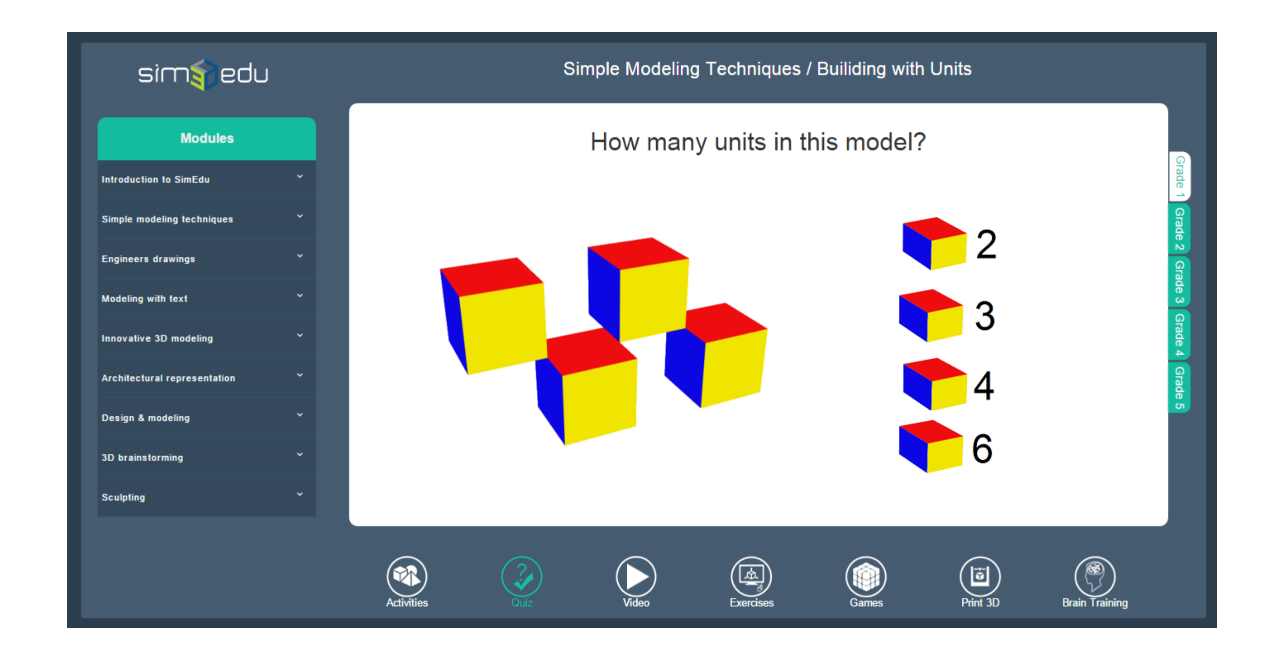
هذه هي لعبة محاكاة بناء الأحياء حيث يحاول اللاعبون إنشاء حي يعمل بشكل جيد من كتل 1 × 1 × 1 التي تعمل على برامج مختلفة، لا يتم وضع الكتل بشكل عشوائي ولكن بطريقة متوازنة من شأنها أن تبقي المبنى فترة طويلة، أيضاً يجب أن يكون اللاعبون حريصين على أن يبقى الهيكل آمنًا في جميع أنواع الظروف البيئية.



Project Highrise

في لعبة المحاكاة ثنائية الأبعاد، يبني اللاعبون ناطحة سحاب متطورة باستمرار ويديرونها. يبدؤون من طابق واحد، ومولد، وطاقم من البناة، ثم خطوة بخطوة، يرفعون المبنى من خلال موازنة كتل الوحدات ذات الوظائف المختلفة وتطوير البنية التحتية، اللعبة مثيرة للإعجاب بشكل خاص في رسوماتها وأسلوبها الحديث.





اصنع من ابنك مصمم نماذج

نعم، تستطيع أن تتوقف عن شراء ألعاب أطفالك من اليوم، فابنك سوف يصمم لعبته بنفسه ويطبعها على الطابعة ثلاثية الأبعاد، بل يستطيع أن يصمم بيت جروه الصغير كما يحلو له كما لو كان مهندساَ معمارياً ثم يطبعه بالطابعة ثلاثية الأبعاد. هذا البرنامج المتميز حيث يصلح لرجال المستقبل بداية من أربع سنوات ليتعلموا الرسومات ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد والطباعة على الطابعة ثلاثية الأبعاد. كذلك هو برنامج مساعد للمهندسين والطلبة أثناء إستخدام البرامج المتخصصة في الرسومات ثلاثية الأبعاد مثل (الأتوكاد والريفيت والماكس والبليندر والاسكتش أب وال Rhinoceros) ويعمل مع برامج البيم كبرنامج ملحق plugins فكرة البرنامج شيقة جداً وهي ببساطة أنك تعطيه المساقط الثلاثة: الأفقي والرأسي والجانبي ليولد منها الشكل ثلاثي الأبعاد مجسما أمامك، عكس المعتاد أنك ترسم المجسم وتحصل على المساقط.

ينقسم المنتج إلى ثلاث أقسام : القسم الأول عبارة عن برنامج تدريبي للمفاهيم الأساسية ومدته أربع ساعات يتعلم الطفل فيه الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد وكيفية نمذجتها وطباعتها ومجموعة من الالعاب التعليمية الهادفة الخاصة بتعلم الأشكال الهندسية. هناك فيديو لطفل في الفيوم عمره أربعة أعوام فقد احد قطع المكعبات فقام بتصميمه في ثواني وأعده لطباعته ومن ثم استعادته.

https://youtu.be/TqimDHzppHk

القسم الثاني هو البرنامج نفسه ويعمل على الويندوز والأندرويد والأيفون والآيباد وبتوفر في إصدارات متتالية:
AB3DBasic نسخة مبسطة بها الاوامر الاساسية، حيث ترسم المساقط الثلاثة لينتج لك الشكل ثلاثي الأبعاد.
AB3DXtd وهو نسخة بها إمكانيات أكبر يستطيع المصمم أن يستخدم حتى 12 طبقة ليتحكم أكثر في مخرجات تصميمه.
AB3DPro وهو نسخة للمحترفين تستخدم جميع إمكانيات ما سبقها وتضيف إليها متعة التصميم في الفراغ الثلاثي الأبعاد.

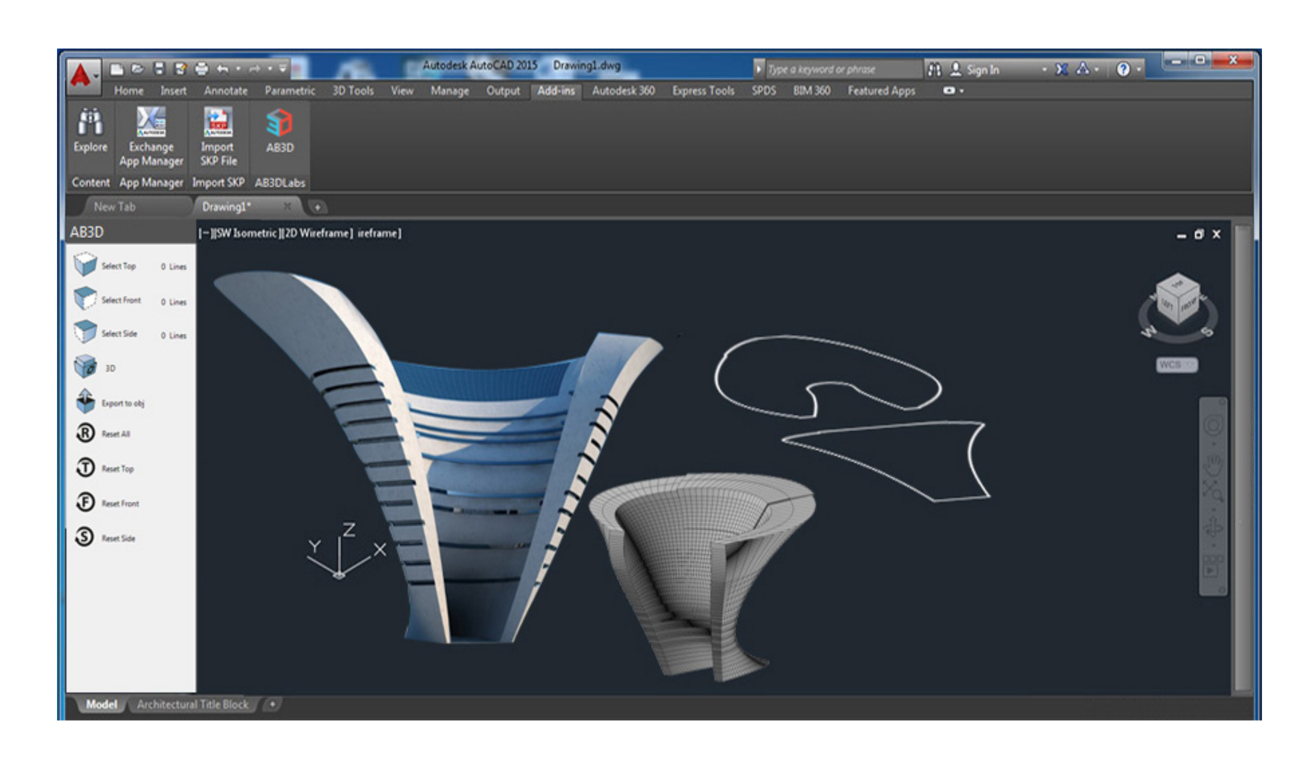


AB3D

القسم الثالث هو أن البرنامج يتوفر أيضاً كأداة مساعدة لبرامج هندسية كثيرة مثل الاتوكاد والريفيت والماكس والبلندر والاسكتش أب والـ Rhinoceros

وهاهي أمثلة مما يمكن تصميمه به:

داخل الاتوكاد



داخل الريفيت



يمكن تدريب المهندسين والعمال على إجراءات السلامة من خلال استخدام الريفيت وال (Virtual Reality (VR والبعد الرابع

للحصول على نسخة تجريبية

http://ab3dlabs.com/Freetrial.aspx

قناة اليوتيوب

https://www.youtube.com/user/ENGWEB13/search?view_as=subscriber&query=ab3d

الملخص

أصبحت الألعاب هي القاعدة عندما يتعلق الأمر بتعلم شيء جديد. والخطوة التالية هي التعلم من خلال VR و MR، سواء في لعبة أو تصور يتم تثبيته على بيئة. مع ازدياد الواقع المعزز (AR) والواقع المختلط (MR)، ستصبح أسهل بكثير وأكثر سهولة في التعلم من خلال الألعاب والخبرات الافتراضية، تعمل الشركات بالفعل على جعل التصور ثلاثي الأبعاد حقيقة واقعة من خلال السماح للمستخدمين بالمشاركة والتفاعل مع بيانات التصميم بشكل أكثر فعالية.

المراجع

Business Gamification For Dummies
https://skills4stem.com/
http://gamingfordev.com/
https://www.lego.com/en-us
Bond Bryan Digital blog.



البيم و التحكم في المشروع

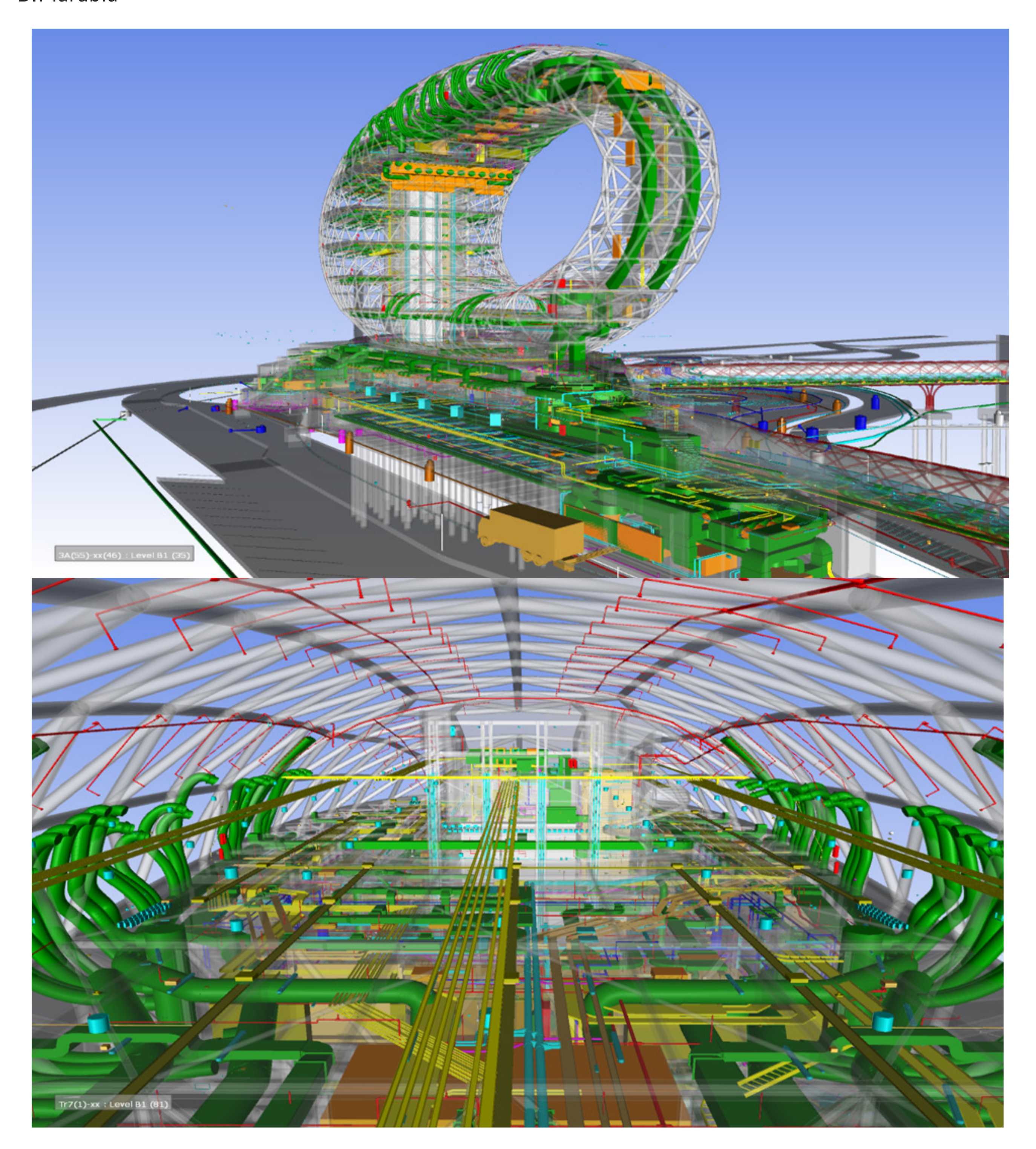
BIG 5



عمر سليم
مدير عام بيم أرابيا

تعريف البيم والفرق بينه وبين الكاد وكيفية استخدامه في إدارة المشروع والتحكم فيه

الحمد لله الذى يسر لي المشاركة بمعرض الخمسة الكبار للإنشاءات بقطر، الذي يعد أكبر تجمع سنوي لشركات مواد البناء المحلية والدولية والذي عقد في الفترة ما بين 25-23 سبتمبر 2019 حيث يجتمع الآلاف من المتخصصين في الصناعة، ويأتي ذلك بعد النجاح الباهر الذي حققه إطلاق المعرض في العام السابق. ويتميز المعرض هذا العام بحضور المزيد من العارضين العالميين وإضافة إلى ذلك وجود عدد أكبر من ورش العمل. يحاضر كبار المتخصصين في الصناعة خلال ورش عمل مجانية حول التطوير المهني المستمر (CPD) والتي يزيد عددها عن 35 وتغطي ورش العمل أكثر ست موضوعات رائجة في المنطقة. وكذلك الوقوف على أحدث ما وصلت إليه التكنولوجيات المبتكرة، والتعرف على مصادر أحدث المنتجات العالمية وزيادة على ذلك بناء علاقات قوية مباشرة مع كبار العاملين في الصناعة. وكانت مشاركتي عن (BIG5 BIM and project control – البيم والتحكم في المشروع BIG5) وقد تحدثت عن تعريف البيم والفرق بينه وبين الكاد وكيفية استخدامه في إدارة المشروع والتحكم فيه.

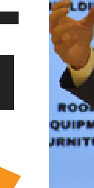


BIG5 BIM and project control
https://www.youtube.com/watch?v=0iPEVgrYhfQ&list=PLNMim060_nULNinTqFHZEAEsM0hffLYS7&index=267&t=0s

البيم والتحكم في المشروع BIG5
https//:www.youtube.com/watch?v=gvtID-yv8_o&list=PLNMim060_nULNinTqFHZEAEsM0hffLYS7&index&266=t0=s



البرمجة ستقلل فرص عمل المهندسين.. العكس صحيح



صناعة البرامج الهندسية على عكس البرامج الأخرى، فهي تحتاج لمهندسين أكثر من حاجتها لمبرمجين.



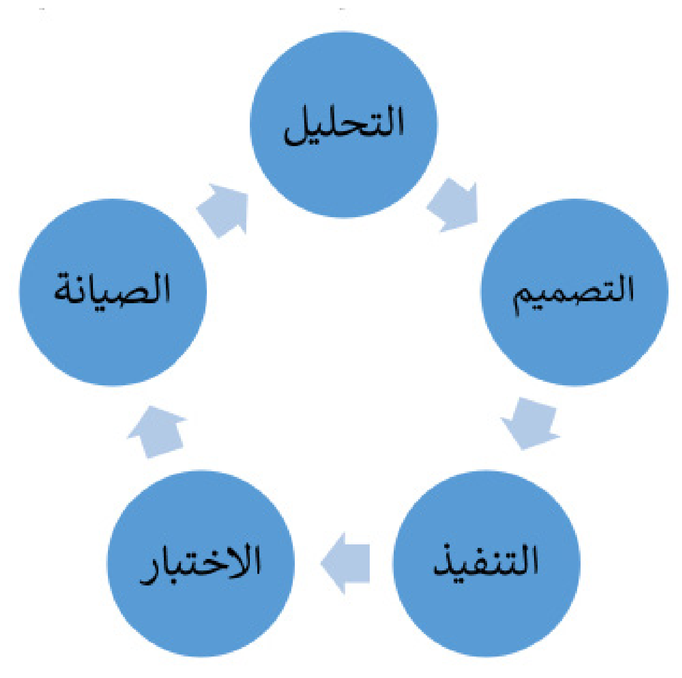
م هشام جعفر

قد تكون سمعت مؤخرًا عن البرمجة في المجال الهندسي، وإنه أصبح التوجه للمهندسين بشكل عام، والمهندسين المستخدمين لنمذجة معلومات المباني بشكل خاص. إذا كنت بالفعل قد سمعت عن الموضوع، ففي الغالب يقترن مع ذكره ذكر إن تلك الصيحة من شأنها القضاء على فرص المهندسين في العمل عن طريق برامج ذكية من شأنها تقليل الوقت، والجهد، والتكلفة، والذي يتبعه بشكل بديهي تفكير صاحب العمل في تقليل عدد المهندسين. تلك القصة القصيرة قد تكون في شكلها الخارجي هو انتصار جديد للآلة على الإنسان، ولكن إن أمعنا النظر أكثر، فسنعرف أن تلك القصة خلفها الكثير من فرص العمل للمهندسين على عكس ما تبدو! البرمجة قد تهدد الشكل التقليدي لوظيفة المهندس، ولكنها عدة أشكال جديدة لعمل المهندس، ولكن كيف ذلك؟

لنجيب على هذا السؤال علينا أن نعرف أن صناعة البرامج الهندسية على عكس البرامج الأخرى، فهي تحتاج لمهندسين أكثر من حاجتها لمبرمجين. لتصنع برنامج هندسي عليك أن تكون مهندسًا ماهرًا أولًا، ومبرمج ثانيًا.

المرحلة الأولى /تحليل المتطلبات:

من أهم الأدوار التي يغفل الغير عاملين بمجال البرمجيات عنها هو دور محلل المتطلبات مع إنها قد تكون الوظيفة الأعلى أجرًا في دورة حياة صناعة البرمجيات كلها في حال تساوي الخبرات مع الأدوار الأخرى. محلل المتطلبات هو الشخص المسئول عن تحويل متطلبات العميل إلى صورة مكتوبة، ومفهومة للعميل من جهة، ولباقي أعضاء الفريق بما فيهم المبرمجين من جهة أخرى، وهي وظيفة في منتهى الحساسية لأنها تطلب أن يكون لصاحبها مهارات فنية ليستطيع أن يخبر العميل بقابلية تنفيذ متطلباته من الناحية التقنية من عدمها، بالإضافة إلى مهارات تواصل، ومهارات تحليلية عالية، لأنه ليس فقط يحول المتطلبات إلى خطوات بل في أحيان كثيرة إن لم يكن أغلبها هو يساعد العميل على فهم احتياجاته، وتحديد متطلباته بالأساس. كما أن أي فهم خاطئ منه، أو كلمة غير دقيقة في وثيقة المتطلبات ستؤدي إلى تكلفة مهدرة من الوقت، والمال في تنفيذ مهام لا تفيد المشروع، ومن هنا تستمد وظيفة المحلل أهميتها، وحساسيتها.



دورة حياة صناعة البرمجيات

دعنا نعود لموضوعنا الأساسي، إذا كنا نقوم بصناعة برنامج هندسي يعتمد على كثير من المفاهيم الهندسية مثل برامج التحليل الإنشائي أو الأمثلية الهندسة، هل تتصور أن يستطيع شخص غير دارس للهندسة القيام بهذا الدور بسهولة؟ في رأيي الإجابة هو أن ذلك سيكون في شدة الصعوبة، لأنه يبذل جهد كبير في فهم مسائل لم يتعرض لشبيهها طوال حياته، وخاصة إذا كانت معقدة، فإنه قد يحتاج لسنين طويلة لفعل ذلك، وهنا يأتي أهمية دراسة الهندسة لمثل هذا الدور.

المرحلة الثانية/ التصميم:

كلما تقدمنا في المراحل للأمام، فنحن نقترب أكثر للتفاصيل التقنية، والبرمجية، ودور مصمم البرمجيات هو تحقيق تصور كامل لوثيقة المتطلبات التي قدمها المحلل، وفي مرحلة التصميم يوجد أكثر من نوع من أنواع التصميم، وفي الغالب لا يكون شخص واحد الذي يقوم بها جميعًا. النوع الأول هو تصميم واجهة المستخدم، والثاني هو تصميم قواعد البيانات، والثالث هو تصميم بناء الحل البرمجي نفسه، سيكون مفيد جدًا في أول نوعين أن يكون المصمم هو مهندس في الأساس، فيكون لديه خبرة المهندس في استخدام البرامج الهندسية، ويعرف مفضلاته، طبعًا بجانب دراسته لأسس تصميم واجهات البرامج، وكذلك في تصميم قواعد البيانات، والحل البرمجي لكن وجوده سيكون ضرورة قصوى في حال أن الحل البرمجي هو تطوير لبرنامج أو خوارزمية موجودة بالفعل. في هذه الحالة يحب أن يكون المصمم أصلًا مهندس قام باستخدام البرنامج، فلن تستطيع أن تكون مطور جيد لبرنامج إلا دون أن تكون مستخدم جيد، من دون ذلك فعملية تطوير البرنامج ستكون صعبة للغاية، فأنت تطور أداة لبرنامج أنت لا تعلم عنه شيء. أما إذا كنت تطور برنامج جديد من البداية، وكان برنامج فيه تعامل قوي مع مبادئ هندسية، فلن تستطيع وضع تصور للحل البرمجي بدون أن تكون دارس لتلك المبادئ في الأساس.

المرحلة الثالثة/ التنفيذ:

في هذه المرحلة يأتي دور الشخص الأكثر شهرة في دورة صناعة البرمجيات، وهو المبرمج. فإن مهمة نجمنا هذا هو تنفيذ ما توصل له المصمم، والمحلل في الخطوات السابقة، وهنا أمامنا طريقة من اثنين للتنفيذ، الأولى هي أن تكون على قد جيد من الفهم لطبيعة المشكلة الهندسية، وبالتالي قد تقترح حلول أثناء عملية التطوير من شأنها تحسين الحل البرمجي، أو تكون مجرد موظف ينفذ ما يطلب منه بدون تعقيب أو نقد، وفي هذه الحالة لن يتطلب الأمر منك أن تكون دارسًا للهندسة بالأساس، لأنك فقط ستنفذ رؤية الأخرين، وهنا يأتي سؤال مهم هل كل مبرمجين البرامج الهندسية مهندسين؟ الرد في الحقيقة هو لا، ولكن يتطلب الأمر من الغير دارسين للهندسة الكثير من الجهد لتحصيل ما يمكنهم تحصيله عن المشكلة الهندسية الذين يحاولون حلها قبل البدء في التنفيذ، وهنا دعني أطرح عليك سؤال.

أيهما أسهل أن يتعلم مهندس البرمجة، أو أن يتعلم مبرمج الهندسة؟

المرحلة الرابعة/ الاختبار:

هذه المهمة هي موجودة بالفعل في المشاريع الهندسية، كاختبارات مكعبات الخرسانة أو غيرها من الاختبارات، وأيضًا التأكد من أن تم تنفيذ العمل الهندسي طبقًا للتصميم المطلوب. إنه الأمر ذاته في صناعة البرمجيات، فصاحب هذه المهمة عليه أن يضع تصورًا لكل المدخلات التي يمكن أن يدخلها المستخدم للبرنامج، وصياغتها في صورة مكتوبة، وتنفيذ تلك السيناريوهات، وتسجيل نتائجها، وإن فشل الاختبار عليه إعلام المبرمج بالمشكلة ليعيد حلها قبل أن يتم تسليم البرنامج للمستخدم، وبناءًا عليه، فإن صاحب هذا الدور هو شخص يحاكي دور المستخدم النهائي ليتجنب ظهور مشاكل عند خروج البرنامج للمستخدم، ومن أفضل من أن يحاكي دور مهندس مستخدم للبرنامج أكثر من مهندس آخر.

لذا في وجهة نظري الحالية، هو أننا في جميع مراحل صناعة البرامج الهندسية نحتاج لمهندسين، لذا فإن رواج فكرة تطوير البرامج، والأدوات الهندسية ستخلق فرص عمل للمهندسين، ولكن بشكل مختلف عن الشكل التقليدي للمهندس، أما إذا كنت متمسك بهذا الشكل، ستكون لك فرصة أيضًا لأن الكمبيوتر لن يستغنى عن الشخص الذي يعطيه الأوامر، ويشرف على نتائجه، ويتأكد من منطقيتها، لكن فرصك ستقل. إن صيحة البرمجيات الهندسية من شأنها تحسين المجال الهندسي ككل، لأن المهندس سيكون عليه أن يفهم جيدًا تخصصه، أما من يعتمد على الحفظ، وتكرار الخطوات، فهو في خطر شديد، مع ازدهار صناعة البرمجيات.



لنفهم ذلك أكثر علينا أن ننظر لكيفية صناعة أي برنامج في المطلق، وكيف ذلك سيتغير في حالة البرامج الهندسية.





استخدام النظم السحابيّة في إدارة المشاريع والمقاولات



حاليًا المشاريع الإنشائيّة تخسر 20% من قيمتها بسبب إعادة الأعمال



مقدمة:

حاليًا المشاريع الإنشائيّة تخسر -حسب تقرير Egan المقدّم لنائب رئيس وزراء بريطانيا- 20% من قيمتها بسبب إعادة الأعمال و30% بسبب عدم كفاءة التّخطيط و40% من هدر المواد الخام وهذه النسب في المشروعات الكبرى تُترجم بعشرات الملايين خسارة وتُسبّب تجاوز الميزانية المحددّة للمشروع بمراحل وتأخُّر في موعد التسليم والسبب في ذلك كلّه أن كل إدارة من الإدارات المشاركة في عملية البناء تعمل كجزر منعزلة على برامج معينة خاصة بها لا تعمل بها الإدارات الأخرى وكأنّ كل إدارة تتحدث لغة مختلفه تحتاج لأكثر من مترجم!

فمثلاً إدارة التّخطيط والمتابعة تعاملهم اليومي مع برامج مثل primavera – project Microsoft . في حين أن إدارة التّصميمات لا تعرف غير برامج التصميم المكتبية مثل autocad 3d – revit ، وإدارة المراقبة المالية قد تستخدم sap or oracle في الوقت الذى قد تكون فيه إدارة المراسلات كلها تتم ورقياً!.. كل هذه الجزر المنعزله عندما تعمل معًا ويطلب مدير المشروع تقرير معيّن عن الوضع الحالي لاتخاذ القرار المناسب المعتاد أن يأتيه الرد متأخراً ثلاثة أشهر! لا يستطيع الحصول على معلومة كاملة محدّثة في الوقت الفعلي.

من هنا اجتمع عدد من مديري المشاريع الكبرى مع أساتذة الجامعات في المجال وقرّروا البحث عن حل لأنّه حاليًا لا يوجد برنامج أو منصة أو منظومة حلول متكاملة سحابيّة واحدة تربط كل الجهات المشتركة في عملية البناء أونلاين، وخلال سنوات من التطوير وكتابة ملايين من سطور ا لأكواد بفريق منتقى بعناية من المطورين في شركة Engineering System تم إنتاج منصة zBuilder ثم تمّ اختباره على أرض الواقع مع شركات المقاولات الكبرى وهو حاليًا في أكتوبر 2019 يدير أكثر من 18 مشروع حي على الأرض بقيمة إجمالية تتخطى نصف مليار دولار.

تعرف على أجزاء المنظومة:

يتكون redliuBz من مجموعة وحدات seludom كما بالصورة تمثل الإدارات الموجودة في أي شركة مقاولات تغطي كل مراحل المشروع من الألف إلى الياء بشكل متكامل سحابي لأول مرة في عالم إدارة المشاريع الإنشائية وهم كالآتي:

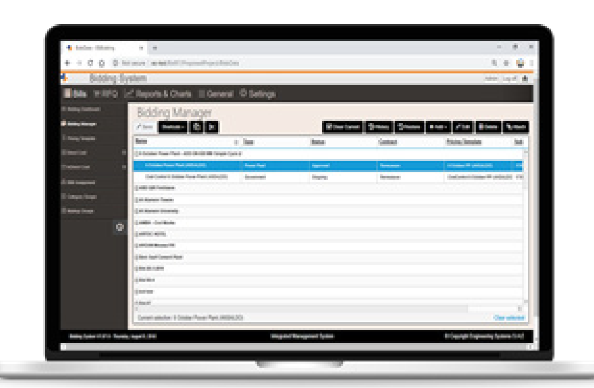
مرحلة التصميم:



بدايةً من التصميم المبدئي للتصميمات ثلاثيّة الأبعاد حيث يمكن للاستشارى رفع كل التصميمات وتحديثاتها ويتابع تعليقات المالك عليها مباشرة أو الاستشاريين المتداخلين معه في المشروع في مكان واحد أونلاين من أى متصفح إنترنت بدون الحاجة لتثبيت برامج تصميم مكتبية معقده. مع إمكانية إظهار كيف سيبدو الهيكل مرئيًا في كل مرحلة من مراحل البناء 4D وبذلك يسهل اكتشاف التعارضات clashes وإظهار مشكلات البناء قبل حدوثها مما يوفر آلاف الدولارات والكثير من الوقت والجهد.

إدارة التسعير والمناقصات:

حيث يمكن بناء البنود التعاقدية BOQ items أونلاين بأدق تفاصيلها breakdown وتسجيل عروض أسعارها المختلفة وعمل حصر كميات مباشرة من نموذج البناء الثلاثي الأبعاد نفسه BIM Model بناءًا على آخر تحديث له واستخراج كافة التكاليف المباشرة والغير مباشرة.




إدارة التخطيط:

حيث يمكن عمل البرنامج الزمني من البداية أو استيراده إن وجد بالفعل من برامج التخطيط القياسية مثل primavera – Microsoft project ويمكن تعديله وتحديثه أونلاين سواء activities – baselines و اعتماد مدراء المشاريع بدون الحاجة لاجتماعات تفصيلية كأنها غرفة اجتماعات افتراضية أونلاين، مع رفع نسب الإنجاز والتنفيذ من الموقع مباشرة وكافة تقارير التنفيذ والمخطط مباشرة من على المنصة.

التكامل بين التصميم والتسعير منظومة (4D)

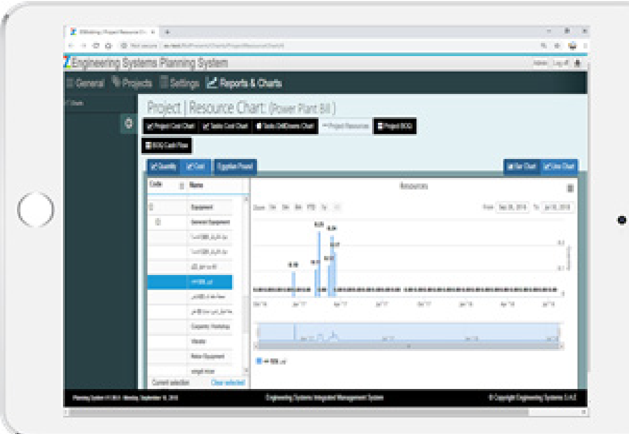
وهنا يظهر أول تكامل في النظام بين منصة إدارة التصميم والتخطيط عن طريق ربط كل مكون من مكونات الموديل الثلاثي الأبعاد مع ما يقابله من أنشطه في الجدول الزمني ومنه يظهر لنموذج البناء ثلاثى الأبعاد 3D البعد الرابع! 4D وهو الزمن حيث يمكن عمل محاكاة "لتسلسل مراحل البناء" construction sequence بشكل مرئي مجسم له معنى بدلا من الجداول الزمنية التقليدية ومخططات Gantt لتوضيح كيف سيتطور المشروع بالتتابع مع مرور الوقت.

التكامل بين إدارتى التخطيط والتسعير (5D)

أما التكامل الثاني في النظام من الربط بين إدارتي التخطيط والتسعير. بين فاتورة الكميات BOQ items وبين الأنشطة الزمنية activities وبالتالي يمكن استخراج تقارير تفصيلية محددة بشكل يومي ال cash flow – resource histogram – cash out لكل نشاط بالتفصيل.

إدارة المكتب الفني

وفيه حتى تعاقدات مقاولين الباطن يتم ربطها بالبنود التعاقدية الأصليه للمشروع كلها موجوده في مكان واحد بعروض أسعارها والأنشطة التي يعمل عليها والمستخلصات .. أما بالنسبة بمتابعة التنفيذ في الموقع مدير التنفيذ يمكن أن يختار الأصناف أو الأعمدة element من مجسم البناء نفسه وبالتالي يمكن للمكتب الفنى مراقبة حجم الأعمال المنفذة من الموقع محدّثة باستمرار وتلقائيًا ينعكس ذلك في حجم الأعمال المنفذة ككميات، وبالتالي يمكن إعداد مستخلصات مقاول الباطن أو العميل أوتوماتيكيًا بحيث يوفر الوقت والجهد، أما أثناء التنفيذ فتصل دقة المتابعة على مستوى كل بند أو نشاط محدد وبالتالى تتم مراقبة كل المصاريف من مخازن وعمال ومقاولي باطن ومعدات وخلافه في مكان واحد



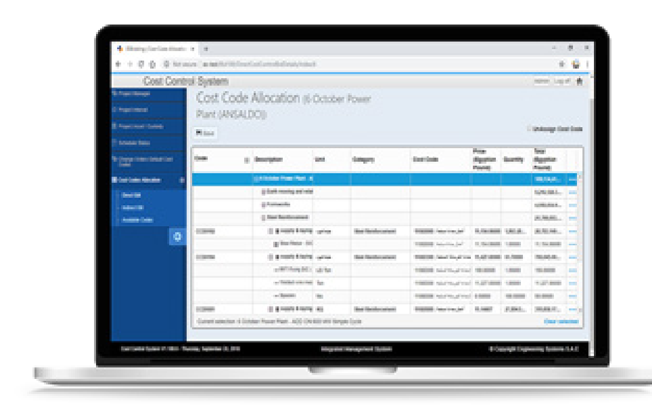
مراقبة التكلفة:

كل ما سبق يمكّن مدير المشروع من رؤية الصورة الكبيرة للمشروع بعين الطائر لكل الأنشطة فيظهر بوضوح أى نشاط تحديدا مربح أو مسبب للخسارة سواء على مستوى الخامه أو المصروفات أو مقاول الباطن والمعدات مع استخراج رؤية المشروع كوقت وتكلفة باستخدام تقنيات الذكاء الصناعي مثل (IBM) للوصول لأدق الأرقام والفاعليات

إدارة الأصول والحركة

منصة كاملة فيها يمكن تسجيل كل المعدات وأوامر تشغيلها وتحركاتها ومصاريفها وتكاليفها من وقود وقطع غيار وإيجارات خارجية وبالتالي يمكن رفع المصروفات على كل مراكز التكلفة والنشاط للمشروع

بل وتسجيل خطط الصيانة الشهرية والربع سنوية كاملة وإصدار أوامر الشغل أوتوماتيكياً لورش الصيانة والتشغيل



إدارة الإحتياجات والتوريدات supplychian:

يمكن تسجيل -في نفس السيستم- كل الموردين وعروضهم كل الـ RFQs وبالتالى كل الأسعار التى تم قبولها وتقييمات الموردين وإختيارى لإصدارات أوامر التوريد والتسليمات والربط اللحظى مع تسعير المناقصة لرؤية الربح والخسارة قبل الشراء

إدارة المحاسبات:

وكل ما سبق ينعكس مباشرة في شجرة الحاسبات الخاصة بالشركة وبالتالي كافة العمليات والتقارير المحاسبية يتم إستخراجها لحظة بلحظة مترابطة ومتكاملة مع كل الأفرع (مخازن – عملاء – مقاول باطن- معدات – صرف مباشر)

إدارة المراسلات

فيه تحفظ كل المراسلات والعينات submittals في مكان واحد بين المقاول والاستشاري ومدير المشروع والملاك بأنواعها مثل الـ RFIs والـ Claims – variation orders – change orders

ويسجل تواريخ إصداراتها والرد عليها وحجم المشاكل الظاهرة في المراسلات بشكل أوتوماتيكي

Blockchain

وإستخدام كل هذه التكنولوجيات من Blockchain, AI, IPD, Cloud, BIM في قطاع المقاولات يؤدى إلى رفع كفاءة المشاريع وتقليل إعادة التشغيل وإهدار الخامات وبالتالى خفض التكاليف نسب مرتفعة وخفض وقت التنفيذ ورفع كفاءة العمالة والمعدات إلى أقصى مستوى لها حول العالم



النانوتكنولجي

مواد صغيرة لبناء كبير



عمر سليم
مدير عام بيم أرابيا

"

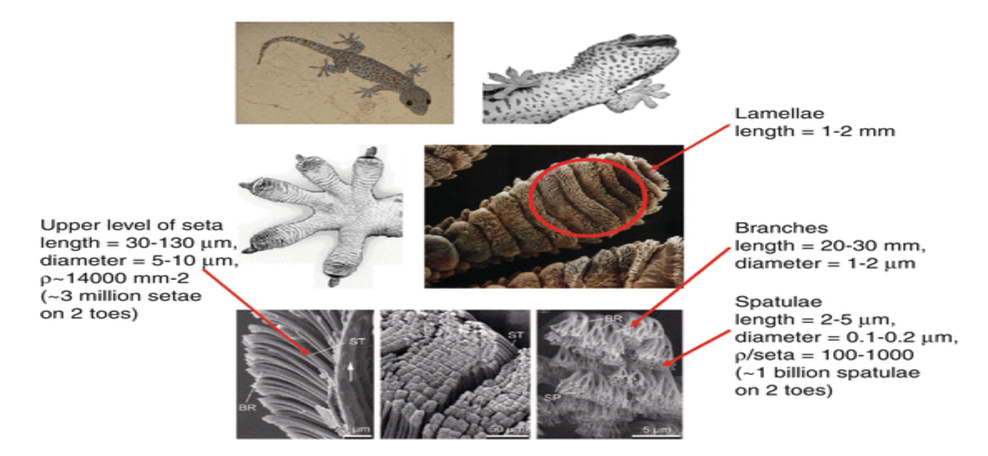
إن تقنية النانو ترتكز على عمليات فصل, اندماج, وإعادة تشكيل المواد بواسطة ذرة واحدة أو جزيء



الكلمات المفتاحية: تقنية النانو، عمارة النانو، الشكل المعماري.

ذكر كلمة «تقنية النانو» ويفكر الناس في الروبوتات النانوية، هذا ما صورته هوليود، روبوتات مجهرية الحجم تزحف حول إنجاز أي مهمة شائنة قام برمجتها منشئها للقيام بها، اذكر تقنية النانو في البناء وهم ينظرون إليك غريباً، كما لو كنت شخصية من أفلام الخيال العلمي.
ومع ذلك، فإن الباحثين يعملون بجد لتطبيق تكنولوجيا النانو على المواد المستخدمة في البناء، فعندما تتعامل مع المواد بحجم النانو فإن الخواص تختلف وتأثرها بما حولها من جاذبية والتصاقها تختلف كذلك، فما هو علم النانو ؟

مفهوم علم النانو Nanoscience:
علم يهتم بالتعامل مع المواد في مستواها الذري والجزيئي بمقياس لا يتعدى 100 نانومتر، ويهتم أيضاً باكتشاف ودراسة الخصائص المميزة لمواد النانو. فكرة استخدام تقنيات النانو في إعادة ترتيب ذرات المواد وبالطبع كلما تغير الترتيب الذري للمادة كلما تغيرت خصائصها الناتجة إلى حد كبير ومن هنا أمكن للعلماء تلافي بعض الخصائص الغير مرغوب فيها في بعض المواد أو اضافة مواد أخرى تضاعف من كفاءة أداء تلك المواد ومن مميزات النانو تكنولوجي أنها ذات تكلفة منخفضة إذ أنها من خصائصها تصنيع النسخ المتطابقة ذاتياً وهذا عن طريق وضع انظمة تقوم بعمل نسخ من نفسها وتصنع منتج مفيد.



وهي موجودة في الطبيعة وكمثال على هذا : سحلية جيكو" (Gecko) حيث درسها العلماء ليعرفوا سرَّ تسلُّقها على الجدران وجرْيها على الأسقف رأسًا على عقب دون السقوط على الأرض؛ فذُهلوا عندما وجدوا أن هذه السحلية تملك مليوني (2.000.000) شُعَيرة ميكرومترية الحجم في كل إصبع من أصابعها، وازدادوا دهشة حين رأوا أن كل شُعَيرة من هذه

الشُّعَيرات تتفرَّع إلى ألف (1000) شُعَيرة نانوية دقيقة. وعندما قاموا بحساب هذه الشُّعَيرات ووجدوها ملياري شُعَيرة لا تزيد ولا تنقص، وَقَفوا مشدوهين؛ إذ اكتشفوا أن هذا العدد هو ما يعطي للسحلية قابلية الالتصاق بهذه القوة الهائلة، ولو أن واحدة من هذه الشُّعَيرات نقصت، لَفقدت هذه السحلية بالمرة موهبة تسلق الجدران والجري عليها.

لقد قام العلماء بمحاكاة هذا المخلوق الصغير (جيكو)، وصنعوا من أنابيب الكربون النانوية شريطًا لاصقًا يعمل بنفس التقنية فيلتصق على الأسطح بقوة. تقنية النانو تعتمد في عملها على إعادة ترتيب ذرات المواد وبالطبع كلما تغير الترتيب الذري للمادة كلما تغيرت خصائصها الناتجة إلى حد كبير

أحد الأشياء التي تجعل المواد متناهية الصغر فعالة للغاية هو أن لديها نسبة سطح أعلى إلى نسبة الوزن من المواد الأخرى. هذا يزيد بشكل كبير من قدرتهم على الارتباط الكيميائي بالمواد الأخرى، مما يخلق مركبات أقوى وأخف وزناً. تمتلك هذه المواد أيضًا خصائص فريدة لا تتوفر في مواد أخرى.

واحدة من المواد النانوية الواعدة هي أنابيب الكربون النانوية. هذه يمكن إنتاجها بنسبة 1،000،000 إلى 1، وخلق مادة ليفية قوية بشكل لا يصدق وخفيفة الوزن بشكل لا يصدق لاستخدامها كمادة مضافة في مواد متنوعة مثل إطارات السيارات والخرسانة، وزيادة قوة الضغط والانحناء.

بداية الإكتشاف

لا يمكن تحديد عصر أو حقبة معينة لبروز تقنية النانو، كما أنه ليس من المعروف بداية استخدام الإنسان للمادة ذات الحجم النانوي، لكن من المعلوم أن أحد المقتنيات الزجاجية وهو كأس الملك الروماني لايكورجوس

(Lycurgus) في القرن الرابع الميلادي الموجودة في المتحف البريطاني يحتوي على جسيمات ذهب وفضة نانوية، حيث يتغير لون الكأس من الأخضر إلى الأحمر الغامق عندما يوضع فيه مصدر ضوئي. وفي الحضارة المسيحية نجد نوافذ الكنيسة هي مثال كلاسيكي لإستخدام المبكر لتقنية النانو. فجزيئات الذهب النانوية، هي المسؤولة عن إنتاج اللون الأحمر القاني للزجاج، كالزجاج المستخدم في كاتدرائية كولونيا التي يعود تاريخياً إلى 8012 م. وكذلك تعتمد تقنية التصوير الفوتوغرافي منذ القرنين الثامن عشر والتاسع عشر الميلاديين على إنتاج فيلم أو غشاء مصنوع من جسيمات فضية نانوية حسآسة للضوء. ولكن من الواضح أن من أوائل الناس الذين استخدموا هذه التقنية هم العرب والمسلمون حيث كانت السيوف الدمشقية مثل سيف صلاح الدين المعروف بالمتانة يدخل في تركيبها مواد نانوية تعطيها صلابة ميكانيكية، كما كان صانعوا الزجاج في العصور الوسطى يستخدمون حبيبات الذهب النانوية الغروية للتلوين. كما يمكن الإشارة إلى أن كلمة النانو مشتقة من الكلمة الإغريقية (dwarf) والتي تعني جزء من البليون من الكل، ويعرَّف النانومتر بأنه جزء من البليون من المتر، وجزء من الإلف من الميكرومتر. ولتقريب هذا التعريف إلى الواقع فان قطر شعرة الرأس يساوي تقريبا 75000 نانومتر، وكذلك فان نانومتر

واحد يساوي عشر ذرات هيدروجين مرصوفة بجانب بعضها البعض طولياً (بمعنى ان قطر ذرة الهيدروجين يساوي 0,1 نانومتر)، كما ان حجم خلية الدم الحمراء يصل إلى 2000 نانومتر، ويعتبر عالم النانو الحد الفا اعادة تشكيل المواد بواسطة ذرة واحدة أو جزيء)،

شباك كاتدرائة كولونا والتي يعود تاريخها إلى عام 1280م كمثال قديم لاستخدام تكنولوجيا النانو في التجمٌيل المعماري حٌيث أن جزيئات اللون الذهبي النانوية هي التي تنتج اللون الأحمر في الزجاج، وكلما تم تغٌير حجم الجزٌئات تغٌير اللون وهو ما اعتمد علٌيه الفنان.

عمارة النانو:

عمارة النانو هي عبارة عن اندماج تكنولوجيا النانو مع العمارة وتأثيرها على هذا المجال. تأثير تقنية النانو على الإنتاج المعماري يتمثل في تغيير الفكر المعماري وظهور أشكال معمارية جديدة مرنة وحيوية وديناميكية ذاتية وأشكال معمارية بيولوجية مستقبلية تحاكي كل من الطبيعة والانسان.

هناك مجالات أساسية يتم فيها دراسة المواد متناهية الصغر لاستخدامها في البناء مثل :

• بناء المنازل : تضمن تكنولوجيا النانو وجود مواد للبناء أقل كلفة، وأكثر صلابة وكفاءة، فالأسمنت المعالج بالنانو تكنولوجي قوته ضعف قوة الأسمنت العادي، كما أن الحديد المعالج بالنانو تصل قوته إلى 60 ضعف قوة الحديد الصلب، علاوة على أن تكلفة المنزل الواحد 8 آلاف دولار، واستطاعت الهند من خلالها حل أزمة السكن لمحدودي الدخل.

•المواد الإنشائية Structural materials - تعمل المواد النانوية، مثل الأنابيب النانوية الكربونية، على جعل المواد أقوى، مما يقلل من العمالة المطلوبة في البناء، ويحد من التآكل في المواد.

•السطوح والطلاء السطحي Surfaces and surface coatings- المواد النانوية المستخدمة كطلاءات سطحية يمكن أن تجعل المباني ذاتية التنظيف. يمكن أن يشمل ذلك زجاجًا ذاتي التنظيف وطلاءات للهياكل الخرسانية التي تتحلل وتتحلل المواد العضوية، بحيث تغسلها مياه الأمطار.

•الأداء الحراري Thermal performance - تحسين قيم عزل المواد لتقليل تكاليف الطاقة اللازمة لهياكل التدفئة والتبريد.

• كفاءة الطاقة Energy efficiency - يتم إنشاء طبقات زجاجية لزيادة قيمة R من النوافذ، وتقليل انتقال الضوء فوق البنفسجي والوضوح تلقائيًا لمطابقة مستويات الإضاءة المحيطة.

• تحسين كفاءة اداء المبانى القائمة بالفعل .

•مقاومة الحرائق في هياكل الصلب غالباً ما تعتمد على طلاء يتم رشه على الهيكل، هذا الطلاء تم إنتاجه من عملية حرق سابقة للإسمنت. ولكن الأطلية الحالية القائمة على الإسمنت البورتلاندي لم تعد شائعة لأن الرش يحتاج إلى أن يُكوِّن طبقة سميكة لكي يقوم بوظيفته؛ كما أنها تميل إلى الهشاشة وتحتاج إلى إضافة بوليمرات من أجل تحسين قوي الالتصاق. ومع ذلك فإن البحث القائم على جزيئات الإسمنت النانوية لديه القدرة على انتاج نموذج جديد في هذا المجال من التطبيقات لأن المادة الناتجة يمكن استخدامها كطلاء قوي، متين، ويتحمل درجات الحرارة العالية. ويتم تحقيق هذا عن طريق أنابيب الكربون النانوية CNTs مع المادة الإسمنتية من أجل صناعة مركبات من الألياف يمكنها أن ترث بعض من الخصائص المميزة لأنابيب الكربون النانوية مثل المقاومة.

تعتبر ألياف البولي بروبلين fibres Polypropylene من إحدى الوسائل المتاحة لزيادة مقاومة الحرائق، وهو خِيار أرخص من العزل التقليدي للحرائق. ويعتبر استخدام المعالجات في أنظمة كشف الحرائق -وهي المعالجات التي تم بناؤها في رأس كل كاشف- استخداماً جيداً تماماً في الوقت الحالي؛ فهو يعطي مصداقية أكبر لأنه يحدد الحريق الحقيقي ولديه القدرة على التمييز بينه وبين الإنذارات الكاذبة، كما أنه يتيح عنونة أفضل من أجل معرفة مكان الحريق بالضبط.

• تطوير خواص الخامات التى تُستخدم في تنفيذ العمارة و التصميم الداخلى المستدام، مثل تغيير خواص الخشب أَو اضافة دهان إليه والتى تقوم بالتنضيف الذاتي أو اضافة القدرة على مقاومة الحريق أو اضافة خاصية ضد الكسر إلى الزجاج وايضا عاكس لأشعة الشمس الضارة فوق البنفسجية .

•ساهمت تكنولوجيا النانو في أيجاد نوع جديد من الزجاج قوي وغير قابل للكسر- فصفة الهشاشة تحدث نتيجة وجود فراغات بين الذرات وهو ما تم علاجه بتقليل الفراغات بين الذرات لتصل إلى الحد الادنى -هذا بالإضافة إلى العديد من الخصائص مثل :

• منع التسرب الحراري لأشعة الشمس عبر النوافذ مما يترتب على ذلك من توفير في استهلاك الطاقة و ذلك بإستخدام تكنولوجيا " الثروموكروماتيك " وهى عبارة عن طلاء طبقة رفيعة جدا تعمل على العزل الحراري مع توفير الاضاءة المناسبة .

• اختزان قدر من الحرارة ثم بثها مرة اخرى إلى داخل الفراغ الداخلى في حالة انخفاض درجة الحرارة فيعمل كجهاز تدفئة .

• عاكس لأشعة الشمس الضارة فوق البنفسجية .
• خاصية التنظيف الذاتي بتحليل الإتساخات العضوية ومقاومة الضباب .

- تقنية التحكم في تغيرات شدة الاضاءة.
- يُعد الزجاج المضاد للحرائق أحد تطبيقات النانو-تكنولوجي، وهو عبارة عن طبقة شفافة منتفخة واقعة بين ألواح زجاجية (كطبقة بينية)، هذه الطبقة مُكوّنة من الجزيئات النانوية لغبار السيليكا SiO2 والتي تتحول بدورها إلى درع ناري شفاف عند تعرضها للحرارة.
- يمكن وضع ملصق يقوم بتنظيف الهواء ويمكن لهذا الملصق أن يمتص المركبات السامة من نحو 20 سيارة يوميا، في حال وضعه في طريق مكتظ بالسيارات. وتوصل توني ريان، الخبير العلمي، وسيمون أرميتاج، الخبير اللغوي، لتلك الفكرة التي تسلط الضوء على إحدى الطرق الممكنة للحد من الأمراض وإنقاذ الأرواح عن طريق امتصاص المركبات السامة من الجو في البلدات والمدن. ومن الناحية العلمية، يغلف الملصق، الذي يصل طوله إلى 20 مترا وعرضه إلى 10 أمتار، بثاني أكسيد التيتانيوم القادر على امتصاص التلوث، وهي نفس المادة المستخدمة على ما يبدو في النوافذ ذاتية التنظيف. وقال ريان إن الملصق يتأثر بالضوء ويتفاعل مع الأكسجين ويمتص التلوث من الهواء.



ملصق عملاق على أحد المباني التابعة لجامعة شيفلد الإنجليزية يستخدم التكنولوجيا متناهية الصغر لامتصاص التلوث.

مواد البناء المصنعة :

هناك العديد من المواد المصنعة الجديدة التي ساهم العلم والتكنولوجيا بشكل كبير في تطويرها وتطويعها في المباني مثل التي تستخدم حاليا في المباني سواء كمواد إنشائية ومواد للتكسيات داخلية وخارجية، ويعتبر التطور العلمي الكبير خاصة من بداية القرن الواحد والعشرين هو العامل الأساسي في ظهور اكتشافات تلك المواد (1).

ومن أهم تلك المواد :

- مواد النانو

تسهم هذه التكنولوجيا في إنتاج مواد بناء ذات ميزات وخصائص حرارية وكهربائية وفيزيائية وكيميائية وميكانيكية فريدة، فسوف تتمكن مساكن «النانو» من مقاومة درجات الحرارة العالية، والإشعاعات الضارة، والحماية من الحرائق، والقدرة على التنظيف الذاتي، كما ستتمكن المباني من صيانة ومعالجة أي تشققات وتصدعات مبكرا، وإصلاحها بنفسها بصورة مباشرة وتلقائية.

وتدخل تكنولوجيا النانو في إنتاج مواد البناء لتحسين خصائصها ووظائفها، مثل المواد المستخدمة في الدهانات (الطلاءات) والمواد المضافة للخلطات الخرسانية (الكونكريت)، مثل السليكا (رمال السليكا أو ثاني أكسيد السيليكون)، والمواد الإسمنتية، والجبسية، والبلاط، والسيراميك، وتحسين صناعة الزجاج وصناعة الأخشاب وصناعة الحديد الصلب، ورفع كفاءة الطاقة في المباني وغيرها، لتجعلها خفيفة الوزن وأكثر قوة ومتانة ومقاومة للتصدعات والتشققات والتآكل، ولتفيد في حماية الأسطح والجدران من التصاق الغبار والملوثات، والمحافظة على ثبات درجات الألوان، والعزل

الحراري، ومقاومة الأشعة فوق البنفسجية، ومقاومة الرطوبة، وتكوّن الضباب على الزجاج، كما ستتمكن من تنظيف الأسطح بصورة ذاتية وتلقائية، هذا بالإضافة إلى الخصائص البيئية، متمثلة في مساعدة مواد البناء في التقليل من كمية انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في البيئة، وبالتالي المحافظة على سلامة النظام البيئي.

ويوضح الجدول التالي تقنيات استخدام مواد النانو في التشييد .

تقنيات مواد النانو في التشييد	**المواصفات البنائية للمادة**	**التأثير علي المنتج المعماري**
تقنية النانو في الخرسانة	فكرة استخدام تقنية النانو في مونة الأسمنت تكمن في استخدام مواد نانوية(ذات حبيبات مقاساتها نانوية) مختلفة التركيب مثل: السليكا النانوية المدخنة، وأبخرة السليكا النانوية، والميتاكاؤولين النانو، والياف الكربون بأقطار نانوية ...والخ. ويتم ذلك من خلال استبدال نسبة الاسمنت الموجودة في الخرسانة بنسب من تلك المواد النانوية(فيما عدا الألياف,فهي تعوض كنسب حجمية من حجم الخلطة الكلي)، وقياس مدى تأثير هذا الاستبدال على الخصائص الميكانيكية للخرسانة(الطرية والمتصلبة) مثل: الهطول وقابلية التشغيل ومقاومة الخرسانة للانضغاط ,الشد,الانكسار,البري والتآكل وغيرها. من خصائص الخرسانة وبعد دراسة تلك المتغيرات وإيجاد أفضل نسبة من كل من المضافات (المواد النانوية)، يتم مزج النسب المثلى بخلطة واحدة ودراسة تأثير العُمر على خصائصها الميكانيكية.	الحصول على مونة عالية الأداء حيث زاد الطلب حول إنتاج المونة عالية الأداء في العقود الأخيرة لما تلبيه من المتطلبات الانشائية المعاصرة
تقنية النانو تكنولوجي في مواد التشطيب (الدهانات)	تعمل أنظمة دهانات النانو، وبسبب خواصها الفريدة، على الحد من تراكم والتصاق الغبار والملوثات على الأسطح الخارجية للمباني، وكذلك العمل كمواد مضادة للرطوبة والحرارة والتأكسد والتشقق والأشعة فوق البنفسجية، والتغير المستمر في درجات الألوان، والتقليل من نسبة ما يعرف في مجال البناء بالترسبات أو التكلسات، أو «الطفح التكلسي»، وبالتالي يتكيف المبنى مع الظروف المناخية المتغيرة	يتكيف المبنى مع الظروف المناخية المتغيرة، الأمر الذي يطيل عمر المباني والأسطح، وباستخدام دهانات ذات تكلفة أقل وجودة أعلى من أنواع الدهانات الأخرى، التي قد لا تراعي المواصفات والشروط البيئية.
تقنية مواد النانو البيئية	عند دمج تكنولوجيا النانو مع المواد التي تهدف لانتاج مباني صديقة للبيئة وذات فاعلية عالية في خفض والاستهلاك في الطاقة والمياه كذلك مواد مضادة للرطوبة والحرارة والتأكسد والأشعة فوق البنفسجية ومقاومة التغير في الألوان ومقاومة التكلسات مما يجعل المبنى يتكيف مع البيئة المناخية المحيطة.	جعل المباني قادرة على التكيف مع الظروف المناخية وبالتالي يطيل من عمر المبنى

تقنية مواد النانو البيئية		استخدام الزجاج في منزل شاطئ من تصميم مالكولم كارفر والذي يظهر التحفيز الضوئي
مواد التنظيف الذاتي والمواد سهلة التنظيف	عادة ما تتحقق خاصية التنظيف الذاتي للزجاج من طلاء المادة بسمك على القياس النانوي والذي له خصائص التحفيز الضوئي وجاذبية الماء، والتي غالبا ما تطبق على الزجاج والبلاط ، ويكو سمك الطلاء في 15 نانومتر ويتسم بالشفافية	الحصول علي منتج معماري ذا أسطح نظيفة أو أقل مايقال عنها سهلة التنظيف مما يسبب منع تكون البقع على السطح مما يوفر المظهر البصري الجيد للمبنى بالإضافة للتقليل من المواد التنظيفية الغير صديقة للبيئة والتقليل من الجهد البشري

جدول (1) الذي يوضح تقنيات مواد النانو في عملية التشييد
المصدر : تطور تقنيات تشييد المشروعات في عصر المعلومات وأثرها على المنتج المعماري

تعريف المباني المستدامة : هي المباني التي يتم تصميمها وتنفيذها وتشغيلها بأساليب وتقنيات متطورة تسهم في تقليل الأثر البيئي وفي نفس الوقت تقود إلى خفض التكاليف وعلى وجه الخصوص تكاليف التشغيل والصيانة كما أنها تسهم في توفير بيئة عمرانية آمنة ومريحة .النانو تكنولوجي والمنازل الذكية: المنازل الذكية ماهى إلا عمارة خضراء ومستدامة مضاف إليها تكنولوجيا تتحكم عن بعد بحيث يتم التحكم في السيارة والتليفزيون والرد على التليفون.. إلخ عن بعد،حيث تم التوصل إلى أنواع من الطلاء ضد الحريق وطلاء آخر نطلي به المنازل القديمة فيحولها إلى مكيفة باستخدام تكنولوجيا النانو وهذا يعد ثورة في عالم البناء ستحول المبانى التقليدية إلي مبانى متطورة وبأقل التكاليف

البيم والنانو تكنولوجي يتم ادخال المواد بالخصائص الجديدة وعمل محاكاة لها للتأكد من مناسبتها للاستخدام في المشروع. تقليل النفايات والتلوث واستهلاك الطاقة الناجم عن تقنيات البناء التقليدية. لذلك كان الافتراض الأول هو استخدام مواد موجودة في الموقع ويمكن تحويلها إلى مواد بناء على مستوى النانو. إن الأنابيب النانوية الكربونية لها خصائص غير عادية، والتي يمكن تنوعها باستخدام تكنولوجيات إنتاج النانو الحالية. لذلك، نظرًا لوجود الكربون في الطبيعة بكميات هائلة، كان الافتراض التالي هو استخراجه من ثاني أكسيد الكربون من الهواء. يجب تنفيذ عملية البناء على مستوى النانو باستخدام أجهزة النانو النشطة التي يجب التحكم فيها خارجيًا باستخدام نموذج معلومات بناء مفصل (BIM) كمصدر لجميع المعلومات اللازمة. تشارك عملية البناء الأساسية على مستوى النانو بواسطة الأجهزة النانوية متعددة الوظائف (النانوية)، والتي يمكنها التقاط CO_2 من الهواء واستخراج جزيئات C منه، وإطلاق O_2 مرة أخرى في الهواء، وبناء صفائف الأنابيب النانوية الكربونية ثلاثية الأبعاد مع الخصائص المطلوبة لمنطقة معينة (القوة ، الموصلية ، اللون ، الشفافية ، إلخ.) بواسطة الضوء؛ التعليمات مشفرة باستخدام أطوال موجية محددة. ينبعث الضوء من جهاز عرض مثبت أعلى الموقع. لتجنب التداخل مع الضوء المنبعث من مصادر أخرى، يجب اختيار طيف كافٍ لطول الموجة. يستخدم جهاز الإسقاط نموذج BIM التفصيلي كمدخلات، وينقل باستمرار المقطع العرضي الأفقي، ويمتد من أسفل إلى ارتفاع أعلى النموذج. تمتلئ فتحات النموذج النهائي مؤقتًا بمادة الكربون النانوية، والتي تتحول مرة أخرى إلى

ثاني أكسيد الكربون بعد فترة زمنية محددة (أو في ظل ظروف محددة)، عندما يتم الوفاء بوظيفتها كهيكل داعم. يتم بناء جميع المرافق والطلاء (إذا لزم الأمر) في نفس الوقت، جنبًا إلى جنب مع هيكل المحامل (مثل خطوط الأنابيب وخطوط الطاقة وخطوط الاتصالات)، وهي جزء من المبنى .

ويمكن أن يتم طباعتها في المستقبل : الطابعات ثلاثية الأبعاد هي الطابعات المستخدمة في تشكيل عناصر ثلاثية الأبعاد من مواد مختلفة ويمكن تقسيمها بشكل مبسط إلى ثلاث انواع (طابعات كبيرة لتشكيل المباني أو عناصر ضخمة لا يستطيع الفرد حملها - طابعات متوسطة لتشكيل عناصر يسهل التعامل معها - طابعات صغيرة لتشكيل مجسمات) ويمكن أن نرى في المستقبل القريب طابعات النانو

المخاطر: يمكن تسجيل مكان وجود المواد النانوية، إذا كان المصممون والمتخصصون قد نصوا على أنهم يحتاجون إلى منتجات تحتوي على جسيمات متناهية الصغر، لا سيما إذا كانت هذه الألياف أو غيرها من HARNs ، فيجب عليهم تسجيل طبيعة وموقع المواد النانوية. يمكن تسجيل هذه المعلومات في ملف CDM للصحة والسلامة أو في BIM. سيمكن هذا الأجيال القادمة من الاستجابة بشكل مناسب بمجرد توفر معرفة أكثر تفصيلاً بشأن السمية. يمثل الغبار خطراً كبيراً على العاملين في البناء والهدم.

استخدام جهاز عرض ضوئي لإرسال المعلومات إلى bio nanorobots

المراجع

- تطور تقنيات تشييد المشروعات في عصر المعلومات وأثرها على المنتج المعمار- إعداد م / رشا بدير عبدالحميد السكري المعيدة بقسم العمارة – كلية الهندسة– جامعة الازهر لنيل درجة التخصص (الماجستير)
- النانو المواد والتقنيات والتصميم مقدمة للمهندسين والمعماريين

حنان سليمان، التصميم المستدام بإستخدام تقنية نمذجة معلومات البناء ،2010، ص583

« استخدام تكنولوجيا النانو الخضراء في تحقيق التصميم الداخلى المستدام

مقدم من : أ.م.د / عـلا محمد سمير اسماعيل

- Bowyer ,A .2000 .Automated Construction using Cooperating Biomimetic Robots ,Technical Report ,11/00 http//:people.bath.ac.uk/ensab/B-man/tr/00_11_
- Bowen ,T.S .2007 .As prefabrication sheds its off-the-rack image ,automation via3 D printing threatens to transform conventional construction http//:archrecord.construction.com/tech/techBriefs0704/dignews.2-asp
- Cavalcanti ,A ,.Shirinzadeh ,B ,.Fukuda ,T & .Ikeda ,S .2009 .Nanorobot for Brain Aneurysm .Int .J .of Robotics Research.570–558 :(4)28
- Leydecker ,S .(2008) .Nano Materials in Architecture ,Interior Architecture and Design .Birkhauser ,Germany.





البيم و معدات الحفر

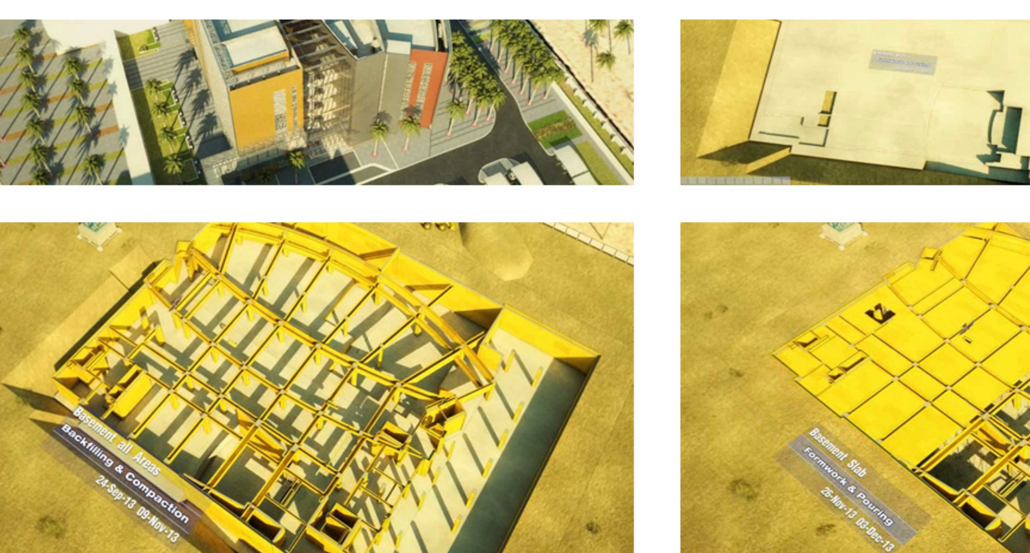
يحدث تكامل المعلومات الهندسية مع اللوائح الجيوتقنية

عمر سليم
مدير عام بيم أرابيا

من بين جميع عمليات البناء، تعد الحفريات واحدة من أكثرها خطورة بسبب عواقبها الكامنة الناجمة عن الفجوات المحتملة والسقوط وتحرك العمال على الأقدام بالمعدات. ولذلك تعتبر السلامة من بين الاهتمامات الرئيسية في صناعة البناء.

حاليا يعتبر التصميم والتخطيط والتفتيش لمعدات السلامة في مواقع الحفر غير كافٍ، لأنه لا يزال يتم يدويًا ونادراً ومستهلك للوقت ومعرضًا للأخطاء البشرية. يتم تقديم طريقة جديدة تحدد بشكل شبه تلقائي مخاطر السقوط والفجوات المتعلقة بحفر ونماذج الحفر، من بين أشياء أخرى للحفر الجيوتقني المؤقت، معدات الحماية من السقوط المطلوبة. يستخلص النهج أولاً معايير مخاطر السقوط ذات الصلة من قواعد السلامة واللوائح التي تنشرها إدارة السلامة والصحة المهنية (OSHA) وتطبق في أفضل ممارسات الصناعة. بعد ذلك، يتم تجميع السحب point cloud ثلاثية الأبعاد (3D) لنقاط النطاق من الحفر التي تم حفرها لقياس الخواص الهندسية للحفرة، تستخرج الخوارزمية معلومات الارتفاع تلقائيًا لتحديد مخاطر السقوط وتحديد موقعها.

أخيرًا، يحدث تكامل المعلومات الهندسية مع اللوائح الجيوتقنية (الهندسة الجيوتقنية (Geotechnical engineering)وهي فرع من الهندسة المدنية يهتم بالسلوك الهندسي لمواد الأرض. وتشمل الهندسة الجيوتقنية دراسة الظروف الباطنية والمواد، وتحديد خواصها الفيزيائية أو الميكانيكية والكيميائية المتعلقة بالمشروع المقام، وتقييم المخاطر الناجمة عن ظروف الموقع، وتصميم الأعمال الأرضية (أعمال تربة) وأساسات الهيكل، ورصد ظروف الموقع، وبنية الأساس والأعمال الأرضية) والسلامة إلى نموذج معلومات البناء (BIM) الذي يتضمن تركيب معدات السلامة.



تخطيط مشروع TCC والذي عملت به

من التصميم إلى مراجعة المشروع

عندما تتّحد نماذج التصميم، وبيانات التصميم، وإدارة الموقع، وفحوصات البناء، ومعالجة البيانات، فإننا نتحدث عن BIM (نمذجة معلومات البناء). باستخدام البيم، يتم تحسين العملية الكاملة لموقع البناء، ويتم إعداد جميع بيانات المشروع ذات الصلة رقميًا وجمعها ودمجها ومشاركتها وتوزيعها بين المصممين والمساحين والمهندسين وإدارة المشروع والمقاولين. و يوفر BIM تصوراً لتصميم البناء الذي يسمح لمدير البناء بمراجعة عملية البناء والمعلومات المرتبطة بالتقدم. عادة ما يتم تطبيق BIM على نمذجة الكائنات والعناصر مع parametric geometry حيث يمكن تحديد تسلسل العملية مسبقًا. ومع ذلك، يمكن أيضًا تطبيق تقنية BIM على الكائنات ذات الشكل غير المنتظم حيث لا يمكن وضع نماذج حدودية مثل التضاريس الترابية القائمة على (Triangular Irregular Network)) TIN). الهدف من هذا البحث هو تطوير منهجية ثلاثية الأبعاد لأعمال الحفر ثلاثية الأبعاد وتوفير محاكاة بيانية قادرة على مساعدة مشغلي معدات البناء أثناء أعمال الحفر. تقدم أعمال الحفر ثلاثية الأبعاد BIM تقنية نمذجة تتضمن دمج تقنيات الأجهزة والبرامج، يتم استخدام هذه المجموعة من التقنيات لتمثيل التكوين الفعلي للحفارة في بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد. عندما يتم تطبيقه على أعمال الحفر الفعلية، فقد ثبت أن أعمال الحفر ثلاثية الأبعاد BIM يمكنها مزامنة تكوين الحفارة الافتراضية مع الحفر الفعلي في الوقت الفعلي.

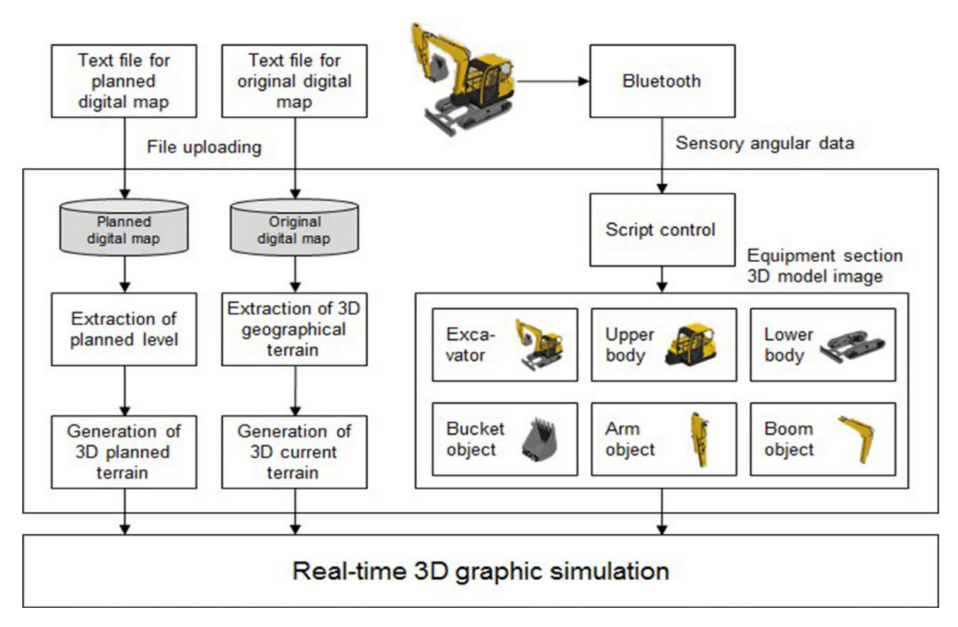
كلمات البحث: BIM، أعمال الحفر، معدات البناء، النمذجة الجغرافية، حفارة، محاكاة الرسوم البيانية. 3D earthwork BIM

بيئة رقمية حيث تتم محاكاة حركات معدات البناء في مساحة رقمية ثلاثية الأبعاد. تزامن BIM للأعمال الترابية ثلاثية الأبعاد حركة معدات البناء الفعلية مع حركة معدات البناء الرسومية. تميز هذا النهج هو أن تقنية النمذجة ثلاثية الأبعاد في تقنية BIM تستخدم:

لتمثيل حركة معدات البناء

1. لتمثيل التغيرات في التضاريس الجغرافية في مساحة رقمية ثلاثية الأبعاد أثناء أعمال الحفر.
2. يمكن قياس الإنتاجية للمشغل الفردي للمعدات
3. يمكن تقدير عدد معدات البناء اللازمة
4. يمكن تخفيض تكاليف الحفر بسبب النهج الأكثر تنظيما لتخطيط العمل
5. يمكن تطوير بيئة افتراضية لمشغلي معدات التدريب

فيمكن رؤية النموذج ثلاثي الأبعاد لمعدات البناء بمرونة أعلى من تقنية التوجيه و / أو التحكم في الماكينة التقليدية. على سبيل المثال، يمكن عرض معدات البناء في وجهات نظر مختلفة من الأقسام ثلاثية الأبعاد وكذلك أقسام X و Y و Z. كما يمكن رؤية حالة الأرض الجغرافية في حالة أكثر واقعية. على سبيل المثال، يتغير سطح الأرض مع تقدم أعمال الحفر لإظهار الظروف الفعلية للأرض بعد الحفر

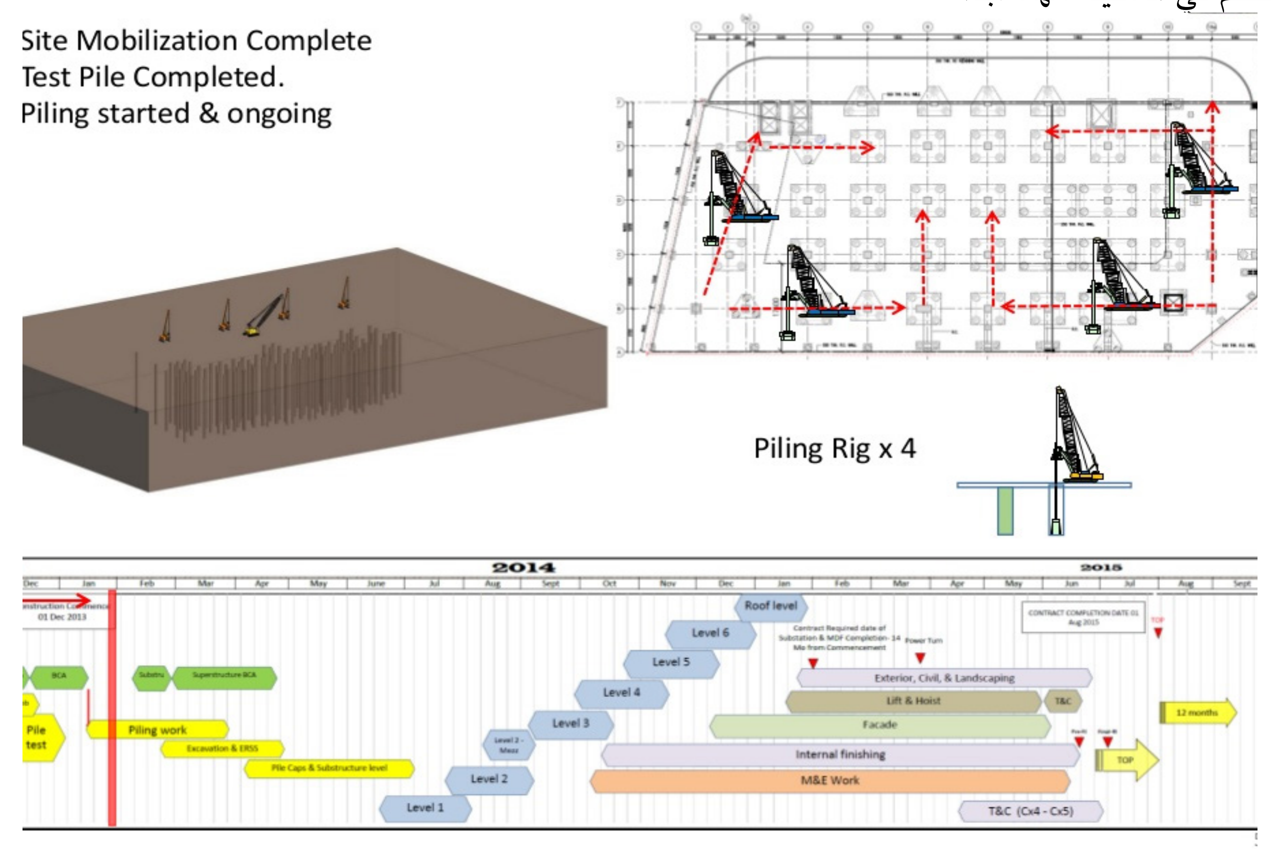


محاكاة أدوات البناء MOON Sungwoo

مواقع البناء في BIM

يبدأ حلم هذا الموقع الحديث بتحقيقه عندما يلتقط المساحون البيانات الرقمية، سيتم تخزين هذه البيانات وتصبح الأساس من خلال برنامج تصميم DTM (digital terrain model) لتصميم نموذج التضاريس الرقمية ثلاثية الأبعاد متخصص، يقوم مهندس البناء بإنشاء النماذج الجديدة، والتي تعد المكون الأساسي في أعمال البناء لجميع أعمال المشروع الأخرى.

هو التمثيل الرقمي للتضاريس. ويشمل خصائص مثل الارتفاع، الانحدار، الصرف، وغيرها من سمات DTM كائن التضاريس. إن التصور الهندسي لأعمال إنشاءات الهندسة المدنية هو الذي يحتوي على جميع البيانات اللازمة لتنفيذ تتوفر كل المعلومات هذه ومعالجتها بنفس التنسيق لجميع الأطراف في المشروع. تشمل BIM، المشروع في الموقع. في الجهات المعنية المسّاحين ومهندسي التصميم والمشرفين ومشغلي الآلات والمقاولين والسلطات. في هذا السياق، يصبح التّحكم في الماكينة مهمًا جدًا.



تجسيم الجدول الزمني من خلال البيم

BIM الحفر في مشروع

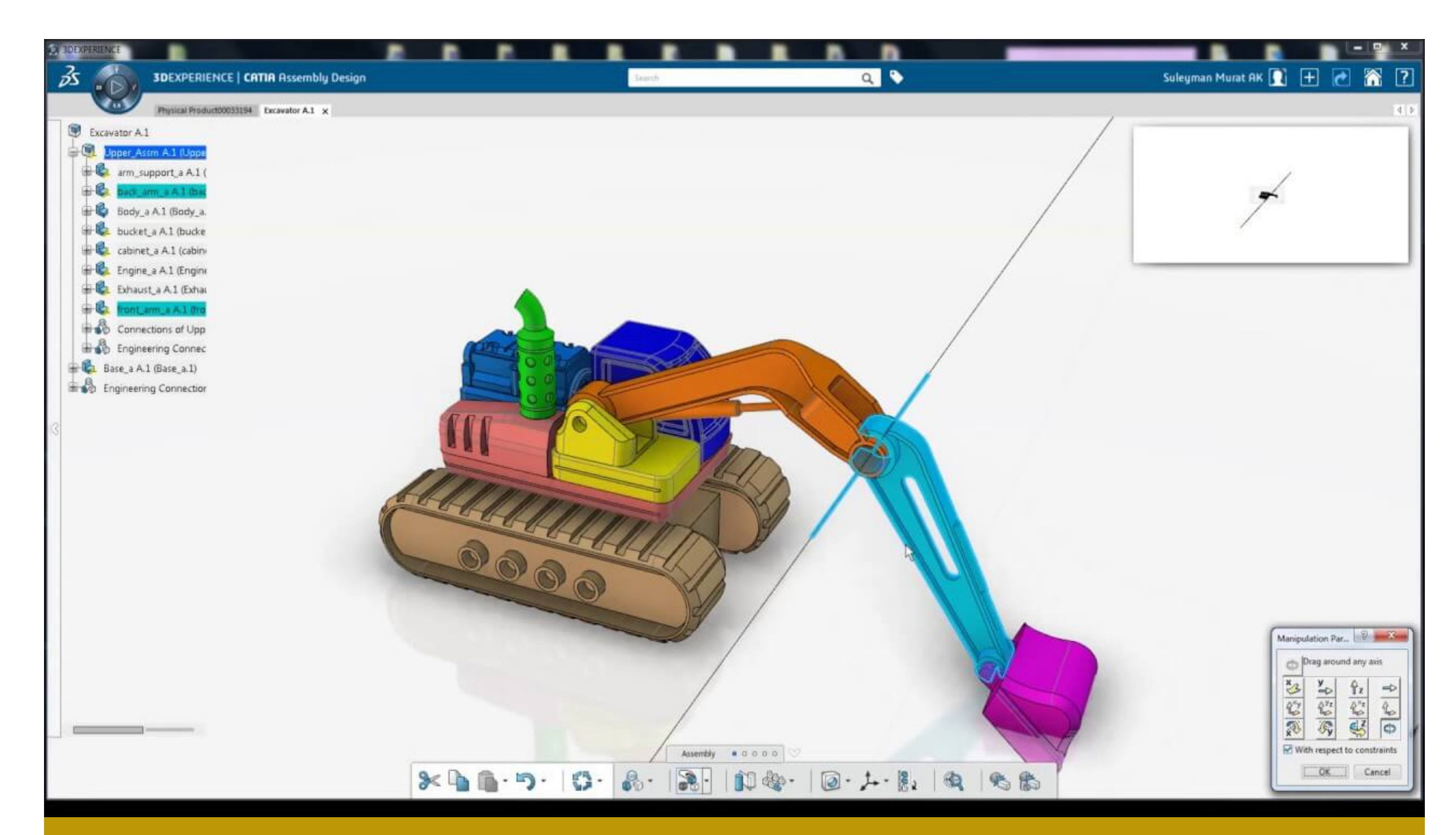
سيتم تنفيذ الحفر الآن بمساعدة ودعم النموذج الثلاثي الأبعاد الذي يتم استيراده إلى نظام حفارة ثلاثي الأبعاد. خلال مدة العملية، يكون لدى المشغل معلومات كاملة عن سير العمل ويمكنه تحديد العقبات مثل الأنابيب أو أسلاك ، مماaugmented realityاتصال في مجال عمله. هذه السمة مفيدة في منع الاصطدامات ويمكن الاستعانة بتقنية يؤدي بدوره إلى تقليل تكاليف إعادة العمل وتوفير ضمان إضافي للسلامة.

أخيرًا، يمكن تسجيل التغييرات والعمل المنجز وتخزينها بحيث ترتبط بالتصميم الأصلي. هذا يؤكد أن جميع البيانات موجودة في نفس الموقع ولا يتم فقد أو نسيان أي شيء. بالإضافة إلى ذلك، فإن المشغل قادر على منع الأعمال غير الضرورية والمستهلكة للوقت من التنقيب الزائد وإعادة الملء. يتم تقليل الدعم المطلوب من المساحين إلى الحد الأدنى المطلق.

أثناء الحفر، سيتم تخزين جميع البيانات ويمكن نقلها إلى المكتب في الوقت الحقيقي إذا لزم الأمر. نظرًا لأن الوضع الفعلي والتقدم الفعلي للبناء مرئيان دائمًا ، فلن يتم تحريك هذه الكتل إلا من التربة اللازمة للحفر. مع هذه الحفريات الحديثة ، ستزيد الإنتاجية بشكل كبير: مع تحسين قدرة الإنسان والماكينة، سيتم الانتهاء من الموقع بأعلى كفاءة ممكنة. بعد الانتهاء من العمل، سيتم أخذ قياسات البناء باستخدام نظام ثلاثي الأبعاد، سيتم تخزين هذه البيانات وحفظها وإضافتها عبر نقل البيانات إلى تجمع البيانات الأصلي.

البيانات بعد انتهاء المهمة

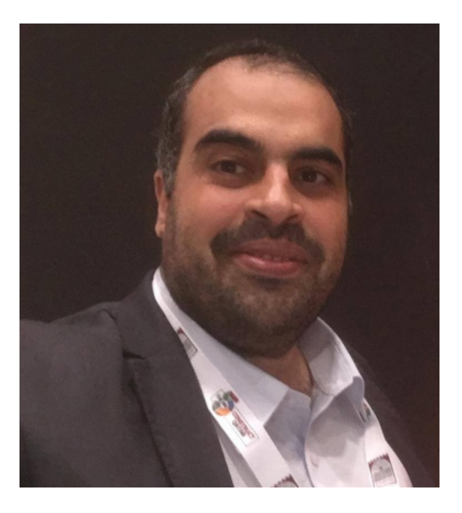
جميع البيانات متاحة بعد الانتهاء من المشروع ويمكن الوصول إليها في أي وقت، يمكن استخدام هذه البيانات لمزيد من التخطيط، مما يجعل هذه العملية دورية تساعد في البحث والإبتكار المستمر، ويمكن إعادة تحميل البيانات التي تم إنشاؤها حديثًا إلى نظام حفر لاستخدامها في مشروع جديد، جميع المعلومات من الأنشطة السابقة مرئية وتساعد على توجيه المشغل بسرعة، ينتج عن هذا مشروعات ذات مخاطر أقل للتلفيات على البنية التحتية القديمة ودقة أعلى للعمل، سيتم تخزين البيانات المولدة الجديدة وإضافتها إلى الملف الأصلي مرة أخرى.



المراجع

- Du ,H ,.Du ,J .and Huang ,S .2015 ,.GIS ,GPS ,and BIM-based risk control of subway station construction .In ICTE 2015pp.(1478-1485) .
- Moon, S., & Seo, J. (2017). Virtual graphic representation of construction equipment for developing a 3D earthwork BIM. Journal of Civil Engineering and Management, 23(8), 977-984. https://doi.org/10.3846/13923730.2017.1348981
- Azar, E. R.; Feng, C.; Kamat, V. R. 2015. Feasibility of inplane articulation monitoring of excavator arm using planar marker tracking, Journal of Information Technology in Construction (ITcon) 20: 213–229.
- Azhar, S. 2011. Building information modelling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry, Leadership and Management in Engineering 11(3): 241–252. https://doi.org/10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127
- Bedrick, J.; Davis, D. 2012. Aligning LOD, LoD and OEM into a project collaboration framework, Journal of Building Information Modeling, 25–26.
- Bluetooth SIG Inc. 2016. Adopted specifications [online], [cited 10 Oct 2016]. Available from Internet: https://www.bluetooth.com/specifications/adopted-specifications
- Burrough, P. A.; Mcdonnell, R. A.; Mcdonnell R.; Lloyd, C. D. 2015. Principles of geographical information systems. Oxford University Press.
- Ministry of Environment. 2014. Standard specification for water and wastewater construction. Korea Government.

تحليل الآثار الجنائـــزية المصــــرية بطرق نمذجة معلومـــات البنــــــــــاء



عمر سليم

مدير عام بيم أرابيا

هل يمكن فهم تقنية العمارة والبناء عند تحويل مبنى أثري إلى نموذج بيم؟؟

مقال ل Wutte Anja ترجمة عمر سليم

هل يمكن فهم تقنية العمارة والبناء عند تحويل مبنى أثري إلى نموذج بيم؟؟ وذلك من البيانات التي تم مسحها والتي يمكن الحصول عليها عن طريق المسح الضوئي ثلاثي الأبعاد photogrammetry or scanning 3D

إن إنشاء نموذج BIM مع عرض تفاعلي للهيكل القديم يوفر معلومات مرئية حول رؤية وإمكانية الوصول إلى الغرف والمساحات والزخرفة بالإضافة إلى عرض البيانات الوصفية التي تم الحصول عليها من تحليل نموذج BIM. قد يتم تطبيق هذا النهج المقدم في تحليل الخصائص المعمارية على المواقع الأخرى والمجالات الثقافية المتنوعة وأنواع المباني.
عند دراسة العمارة القديمة، وخاصة الآثار الجنائزية، يجب مراعاة السياق الاجتماعي للمالكين والسياق الثقافي والتقاليد المعمارية. أيضاً مفاهيم الاستخدام، معنى العناصر المعمارية، معنى الزخرفة بالنسبة للهيكل المكاني تصبح جوانب مهمة في الدراسة. ولهذا لدينا اسئلة نريد الاجابة عليها، أي الأجزاء تصله إضاءة مباشرة؟ أي أجزاء لديها إضاءة غير مباشرة ولماذا؟ هل هناك أجزاء من الآثار غير مضاءة؟ ما هي أهمية تلك الأجزاء؟ هل هناك فكرة وراء نظام الإضاءة الطبيعية؟ كيف تحدث الانحرافات ولماذا؟

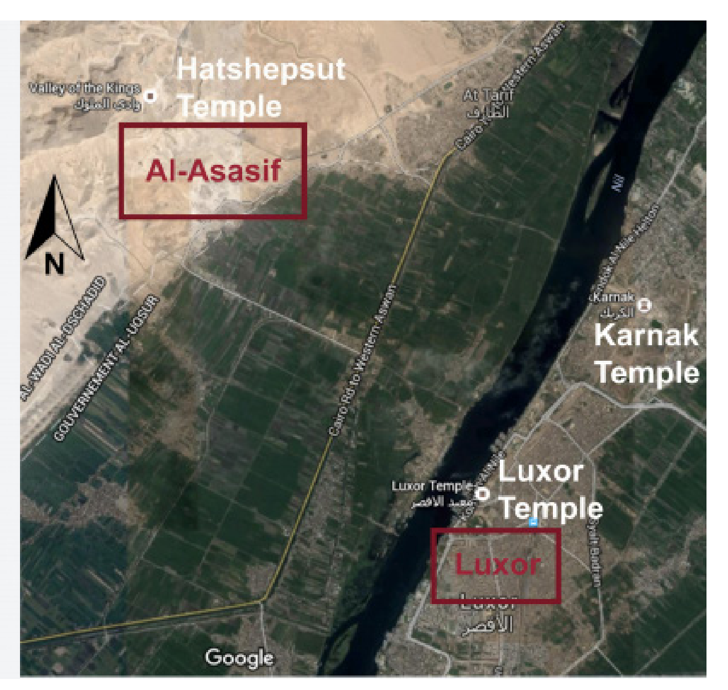
الكلمات الافتتاحية : نمذجة معلومات البناء، التحليل المعماري، الآثار الجنائزية المصرية

يتناول البحث مقبرة حاروا Haroua بمنطقة جبانة العساسيف Assasif-El والتي تقع ب مدينة طيبة الجنائزية Necropolis Theban مدينة طيبة الجنائزية هو لفظ يطلق على المنطقة الممتدة بطول البر الغربي لنهر النيل في مواجهة مدينة طيبة القديمة (الأقصر حالياً) بصعيد مصر والتي تضم مقابر العديد من فراعنة الدولة الحديثة بالإضافة إلى المعابد الجنائزية والنصب التذكارية وقصور ملوك تلك الحقبة الزمنية من تاريخ مصر القديمة، والمنطقة بأكملها موقعاً للتراث العالمي منذ عام 1979.
حاروا Haroua مدير بيت الزوجة الإلهية هو شخص غامض في تاريخ مصر القديمة، عاش فى القرن السابع قبل الميلاد، عندما كان وادى النيل تحت سيطرة ملوك الأسرة ال25.

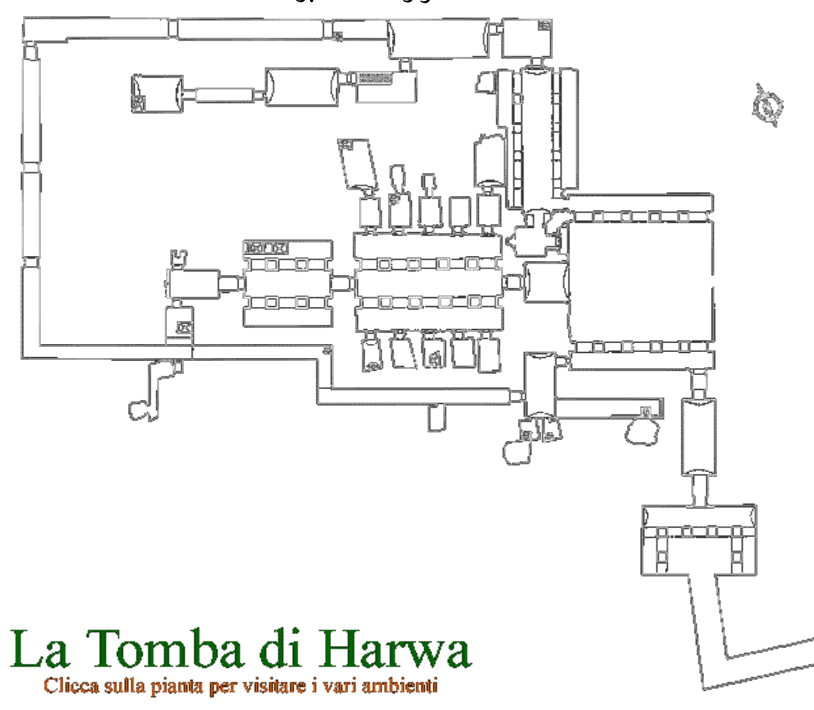
المقبرة بالأقصر

الأقصر تعرف بمدينة المائة باب أو مدينة الشمس، عُرفت سابقاً باسم طيبة وأطلق عليها العرب «الأقصر» لكثرة قصورها «معابدها»، هي عاصمة مصر في العصر الفرعوني، تقع على ضفاف نهر النيل والذي يقسمها إلى شطرين البر الشرقي والبر الغربي، وهي عاصمة محافظة الأقصر جنوب مصر، تقع بين خطي عرض 36-25 شمالاً، 33-32 شرقاً، وتبعد عن العاصمة المصرية القاهرة حوالي 670 كم، وعن شمال مدينة أسوان بحوالي 220 كم، وجنوب مدينة قنا حوالي 56 كم، و.عن جنوب غرب مدينة الغردقة بحوالي 280 كم، يحدها من جهة الشمال مركز قوص ومحافظة قنا، ومن الجنوب مركز إدفو ومحافظة أسوان، ومن جهة الشرق محافظة البحر الأحمر، ومن الغرب محافظة الوادي الجديد، أقرب الموانئ البحرية للمدينة هو ميناء سفاجا، وأقرب المطارات إليها هو مطار الأقصر الدولي.





مكان الأقصر ومكان المقبرة





تبلغ مساحة الفناء المفتوح حوالى 20 متر × 16 متر ويسهل الدخول إليه من الدهليز، بينما يمكن الدخول إلى مقبرة حاروا من منتصف الحائط الغربى يوجد على طول الجانبين الجنوبي والشمالي من الفناء رواقان مغطيان بسقف تعلوه أربع دعائم لم يتبق منه سوى جدار عليه بعض المناظر المنقوشة، والدعامات الحاملة له. يوجد على طول الجانبين الجنوبي والشمالي من الفناء المفتوح رواقان صُور عليهما بعض المناظر المنقوشة.

ما الوظيفة التي كان يشغلها حاروا؟

كان يحمل لقب الخادم العظيم للزوجة الإلهية العظيمة، وهذه الوظيفة سمحت له أن يدير المصادر العظيمة لدولة آمون رع بالكرنك، لكن المعلومات توضح أن حاروا كان الحاكم الحقيقي لمصر الجنوبية كلها، ويحكم نيابة عن فراعنة الأسرة الـ 25، أكد ذلك أوشابتى من الحجر جيري (تمثال جنائزي)، اكتشف عام 1997 مدخل المقبرة، حيث يُشاهد حاروا وهو يحمل فى يديه المذبة والمنشة.



ما الأهمية التي تمثلها مقبرة حاروا؟

ترجع أهمية مقبرة حاروا الأساسية في الثمانية تماثيل التي تمثله بشكل شخصي بأوضاع مختلفة وهي محفوظة الآن ضمن المجموعات المصرية في شتى أنحاء العالم (القاهرة وأسوان وباريس ولندن). الفناء المفتوح للمقبرة تبلغ مساحته نحو 20 × 16 مترا.



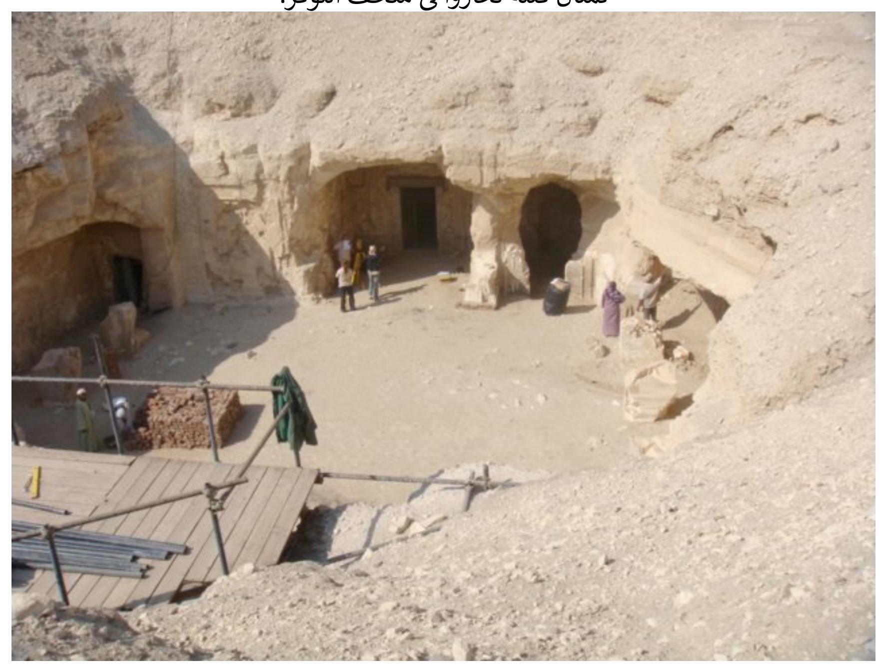
متى بدأت الحفائر فى مقبرة حاروا؟

بدأت الحفائر بمقبرة حاروا منذ عام 1995 بواسطة البعثة الإيطالية الأثرية بالأقصر، هذه الحفائر أنتجت معلومات مفيدة تخدم المعرفة ب
حاروا والحقبة التاريخية التي عاش فيها.





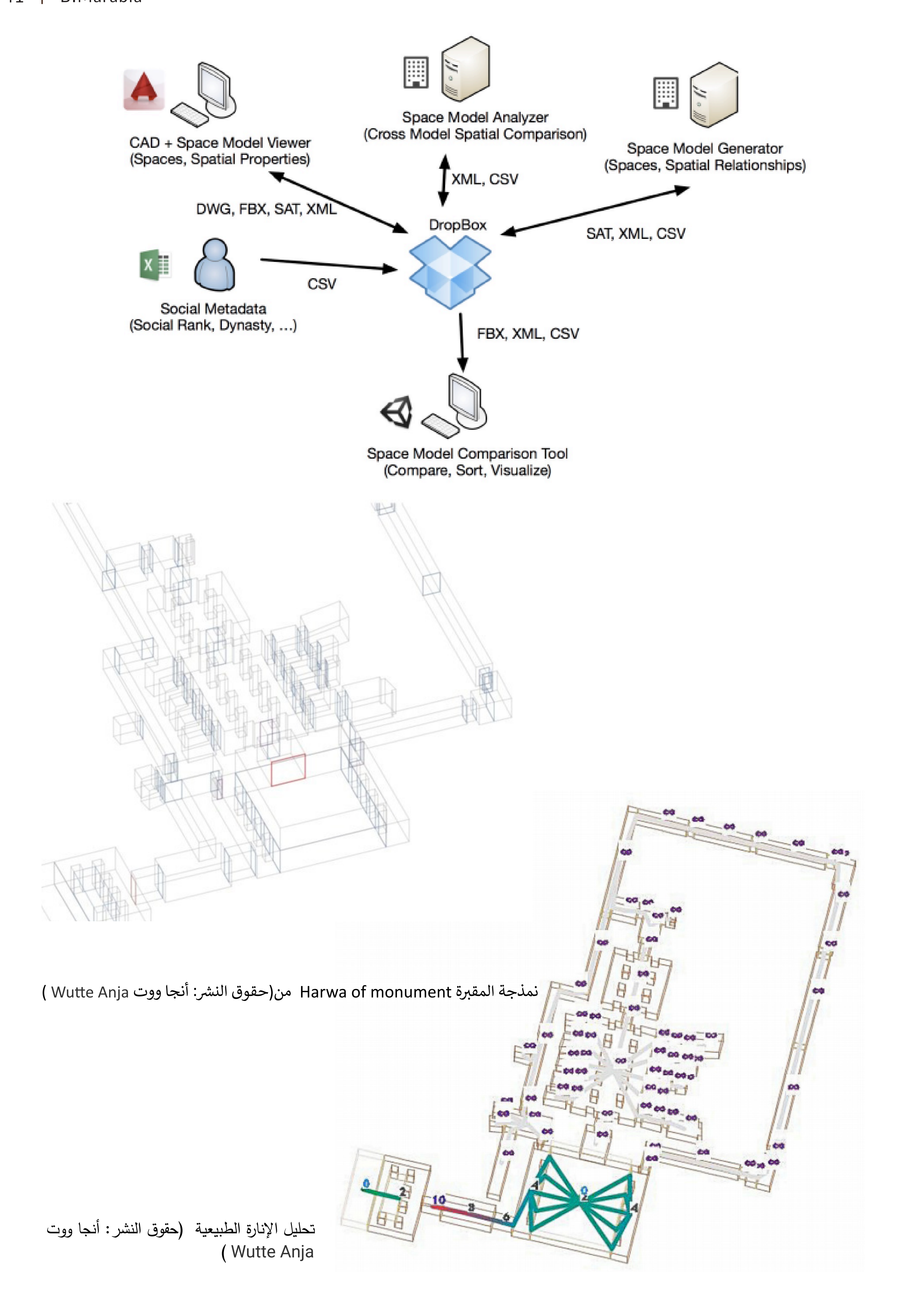
تمثال كتلة لحاروا في متحف اللوفر.



النصب الجنائزية لدار حاروا، الفناء (حقوق النشر: أنجا ووت Wutte Anja)

المنهجية والحلول التقنية - من الهيكل إلى النموذج

بينما نقوم بتحليل العمارة القديمة، يعد مسح البنية الحالية خطوة أولى مهمة للحصول على نظرة عامة على حالة المبنى، لتوثيق رسم المخططات، إن لم تكن متاحة.



نمذجة المقبرة Harwa of monument من(حقوق النشر: أنجا ووت Wutte Anja)

تحليل الإنارة الطبيعية (حقوق النشر : أنجا ووت Wutte Anja)



الشكل رقم ٥: أداة مقارنة طراز الفضاء (space model comparison tool (SMCT))، المعالم الجنائزية مرتبة حسب الرتبة (من اليسار إلى اليمين: Harwa حاروا , Anch Hor عنخ حور , ارتيرو Karabasken, Irtieru كارابسكين)، تصور مناطق ضوء النهار

النتائج التي تم تحليلها في هذه الورقة، تم تحليل أربعة آثار جنائزية مصرية قديمة: Harwa حاروا (ذكر)، «عنخ حور » عمدة «ممفيس ,Anch Hor (ذكر)، Karabasken كارابسكين (ذكر) و ارتيرو Irtieru (أنثى).

المراجع

Analysis of Egyptian Funerary Monuments with Building Information Modeling Methods Anja WUTTE | Peter FERSCHIN1 | Georg SUTER
http://www.harwa.it/eng/harwa/harwaing.htm
Azhar, S. (2011). «Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry.» Leadership Manage. Eng., 10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127, 241-252.
Badawy, A. (1965). Ancient Egyptian Architectural Design, a Study of the Harmonic System, Near Eastern Studies 4.
Berkeley. Belzonis, G. B. (1821). Reisen in Aegypten und Nubien: nebst einer Reise nach dem Ufer des rothen Meers und nach der Oase des Jupiter Amon.
Bran. Bietak, M. (1972). “Theben-West (Luqsor). Vorbericht über die ersten vier Grabungskampagnen (1969– 1971),” SÖAW 278, 4,.
Bietak, M. (1973). “Ausgrabungen in Theben West – Asasif,” AfO 24: 230–239. Bietak, M. and Reiser-Haslauer, E. (1978).
Das Grab des Anch-Hor, Obersthofmeister der Gottesgemahlin Nitokris I. Mit einem Beitrag von E. Graefe und Relief- und Fundzeichnungen von H. Satzinger. Wien: UZK4.



تأثير البيم على الشركات والمشاريع الصغيرة



إن تطوير أدوات البيم في تسارع مذهل، ولكن هل يعتبر مستفيداً كل متعامل مع البيم؟

عبد العزيز محمد

Manager BIM MEP

سواء كان من يفكر في اعتماد كنولوجيا البيم مالكاً أو مقاولاً، فلا شك أن كل من استخدم أحد برامج البيم يدرك أن هذه الحزمة تعبر من المستقبل ، وأن لدى هذا المجال قدرات تنمّي وتثري المجتمعات البشرية اقتصادياً واجتماعياً، كما أن تطوير أدوات البيم في تسارع مذهل، ولكن هل يعتبر مستفيداً كل متعامل مع البيم؟ . هل تستفيد منه الشركات أو المشاريع الصغيرة عندما تطبقه داخل منظومة عملها؟. لنبدأ في تحليل النقاط الهامة لهذا العنوان

الوقت:

في الحقيقة أنا أطلق على المشاريع الصغيرة (فيلا مثلاً أو مبنى خدمي) مشاريع الشهرين، أي أن العمل ينتهي (مكتب فني) في خلال شهرين أو ثلاثة على الأكثر. لذلك يجب أن يتسم التعامل مع تلك المشاريع بالسرعة والإنجاز. وكما نعلم أن معظم خطوات تأسيس MODEL من البداية تحتاج إلى وقت يتناسب مع حجم المشروع ومحتوياته، لذلك ربما يطول الوقت أكثر من المعتاد (مقارنة بتجهيز الرسومات الثنائية الأبعاد) للانتهاء من الإصدار الأول للرسومات التنفيذية، أما بعد ذلك عندما يتطور العمل على هذه الرسومات، مثلا عند إحداث تعديلات على التصاميم نجد أن موديل البيم هو الأسرع في الاستجابة لتلك التعديلات، لتصبح المحصلة النهائية أن تجهيز العمل من خلال موديل بيم هو أسرع من تجهيزها برسومات ثنائية الابعاد (الأوتوكاد مثلاً) وبالطبع هذا يخدم ميزة انتهاء العمل في وقت أسرع.

المعلومات:

تكون المعلومات الموجودة داخل الرسومات ثنائية الأبعاد مجتزأة وتحتاج إلى البحث داخل أكثر من لوحة رسم، على سبيل المثال أثناء تقييم وضع مواسير الصرف الصحي مع ما حولها من عناصر، سوف تضطر إلى فتح لوحات رسم كثيرة للحصول على معلومة واحدة وهي هل موضع المواسير مناسب أم لا، ولعلك تفاجأ باختلاف نفس المعلومات بين رسمة واخرى لنفس العنصر، لذلك تعتبر عملية تتبع المعلومات داخل رسومات ثنائية الأبعاد عملية صعبة وغير دقيقة. لكن في موديل البيم فان العنصر الواحد يمثل بشكل ثلاثي الابعاد مرة واحدة فقط، ويظهر في كل ال views، كما أن المعلومات غير المجسمة (NON- GEOMETRIC INFORMATION) تكون مثلها مثل المجسم نفسه من حيث مشاركة المعلومات وإطلاع الجميع عليها، لذلك تكون المعلومة كاملة ومتاحة للجميع في أي وقت، فيسهل تتبعها والتحقق منها وتطويرها حسب مراحل ال (LOD) المختلفة، مما يقلل أو يلغي احتمالية وجود خطأ تصميمي لا تتحمله ميزانية مشروع صغير.

الحسابات والاحمال:

تتيح برامج البيم مراقبة وضبط الاحمال والحسابات المختلفة لكل عناصر التصميم (كهربية، ميكانيكية، انشائية،معمارية) في نفس ال MODEL، وهذا ما تفتقر إليه البرامج ثنائية الابعاد. لكن هذه الميزة ستفيد منها المشروعات الكبيرة والصغيرة على حد سواء.

التنسيق:

خلال العمل داخل موديل البيم، لا يستطيع قسم ما (ميكانيكا أو كهرباء) مثلاً مسابقة باقي الاقسام في إنهاء اعماله حتى يزيح عن كأهله مسؤولية ال(COORDINATION) وذلك لأن هدف الانتهاء من الأعمال كافة بدون تعارضات يلزم الجميع بالتعاون فيما بينهم حتى لو لم يكونوا عاملين في شركة واحدة، أو حتى بلد واحد، فوجود تعارض يعتبر مشكلة الجميع. لذلك يجب على الجميع التعاون في حل جميع التعارضات والتأكد من توصيل كل الخدمات بشكل كامل وآمن إلى المكان المطلوب في MODEL حتى يصل المشروع إلى نقطة(INTEGRATED PROJECT DELIVERY)، وهذا معناه اصدار نسخة متكاملة من المشروع قابلة للتنفيذ بدون خسائر.

التواصل:

حالة تبادل المعلومات والحاجة إلى التنسيق المتواصل بين العاملين على المشروع يلزمهم بضرورة التواصل الدائم حسب آلية مناسبة لحجم المشروع، بداية من ارسال الرسائل الاكترونية، او استخدام برامج التواصل الاجتماعي (Wahtapp) او برنامج (LYNK) مثلاً، أو حتى عن طريق شبكات لاسلكية خاصة مغلقة، هذا بخلاف الاجتماعات الدورية، وكما نرى فإن استخدام طرق التواصل المجانية متوفرة وتزداد مع الوقت، وهذا لن يزيد من تكلفة المشروع.

تقليل هدر الخامات:

مهما حاولت عمل تنسيق بواسطة رسومات ثنائية الابعاد، ومهما حاولت تجنب التعارضات، فلن تكون النتيجة 100% وسوف يكون الاعتماد النهائي لتجنب التعارضات في وقت التركيب في الموقع ودائما ينتج عن هذا الوضع هدرا فى الخامات، واحيانا في المعدات ، بل يصل فى بعض الاحيان إلى تكسير بعض أجزاء معمارية أو انشائية، مما يزيد من نسبة هدر الخامات، ومضاعفة تكلفة بعض المواد. هذا بالتأكيد يتم تحجيمه كثيرا وربما القضاء عليه نهايا داخل موديل البيم، لأنك يمكن ان تصل إلى مرحلة (LIVE CLASH CHECK) أي ان كشف التعارضات يتم بشكل لحظي أثناء تجميع محتويات الموديل، وعلى كل فيمكنك اجراء اختبار تعارضات (INTERFERENCE CHECK) في أي وقت، وتحديد نقاط التعارض، وحلها، حتى تصل إلى وضع (ZERO INTERFERENCE DETECT). بذلك لست في حاجة إلى إهدار خامات وشراء بديل بتكلفة جديدة.

الحصر والتكلفة:

لا شك أن عمليات الحصر وتقير التكلفة التي تنتجها برامج البيم بإختلاف تخصصاتها أعلى جودة ودقة من أي طرق أخرى مما يجعلها خارج المنافسة، فأنت تستطيع حصر كل شيء موجود في الموديل بدءاً من حجم عمليات الحفر وصولاً إلى عدد المسامير المستخدمة، كما أن -وحسب بعض الدراسات- تقدير التكلفة يصل إلى 98% من التكلفة الواقعية. ربما يظن شخص ما أن هذه النقطة ليست ذات أهمية كبيرة بالنسبة للمشروعات الصغيرة، لكن وجهة نظري أن سوء تقدير تكلفة عنصر ما في مشروع صغير التكلفة، يعد خسارة كبيرة بالنسبة لتكلفته.

إدارة الموارد والتخزين:

تتيح برامج البيم التخصصة في (SUPPLY CHAIN) تسجيل تاريخ احتياج كل مكونات المشروع لنفس ال MODEL مما يتيح لنا عمل جداول زمينة لطلب المواد سواء تلك التي تحتاج للتخزين أو التي تصل وقت احتياجها، وتجهيز جداول الطلب من المخازن في الوقت المناسب بتناغم يمنع اهدار الوقت او تعريض المواد المختلفة للتلف. لعل من وجهة نظر بعض العاملين في القطاع الانشائي يرون ان (ادارة الموارد والمخازن) لمشروع صغير مصطلح كبير عليه، ربما لن نشعر بأهمية مثل تلك الخطوة في مشروع صغير ولكنها بالتأكيد مهمة جداً في المشاريع الكبيرة والضخمة، لكنها كذلك مفيدة مع المشاريع الصغيرة لأنها في النهاية تحافظ على الجدول الزمني للتنفيذ، وبالتأكيد التأخير الزمني يعني غرامات تأخير وخسارة لا داعي لها، كذلك يمكن تقليل الاعتماد على التخزين المسبق مما يوفر تكلفة التخزين، وهذا يوفر في التكلفة النهائية للمشروع.

العرض المبهر:

تستطيع برمجيات البيم المختلفة تقديم عرض مجسم للمشروع بشكل دقيق ومبهر، وتسمح للمالك او العميل بالتجول داخله ورؤية مشروعه السمتقبلي مكتملا امام عينه، مما يتيح له مقارنة تصوره الذهني الاولي قبل بداية التصاميم وبين كونه نموذج الكتروني، فيتأكد من مدي مطابقة تصوره مع الواقع القريب بعد التنفيذ، ونتيجة ذلك هو الوصول إلى توافق بين المالك والمصمم يحمي استثماراتهم مع بعضهم البعض، ويوفر بيئة مناسبة للتعاون المثمر بينهم سواء في هذا المشروع أو اي تعاون مستقبلي بينهم.

الصعوبة:

لاشك أن تطبيق معايير البيم على كل مشروع صغير تنتجه الشركة سوف يشكل تكرار لتلك الخطوة لكل مشروع على حدة، وهذا سوف يشكل حملا على فرق العمل، وهذه مشكلة فعلية، ولكن - من وجهة نظري الشخصية - نستطيع التقليل من ثقلها بتصغير تلك المعايير حتى تتناسب مع حجم المشروع، وكذلك الاستفادة من النماذج المعدة مسبقا لمشاريع سابقة.

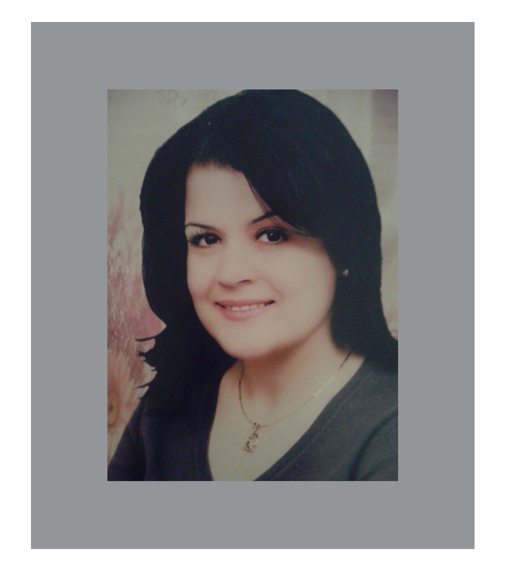
الخلاصة:

أصبح استخدام تقنيات البيم ضرورة للشركات والمشاريع الصغيرة، وذلك لأنه يحكم وقت التنفيذ، ويحافظ على نسبة ربحها بفضل التنسيق المسبق وادارة الموارد.

المصادر:

/http://bimarabia.com
https://www.thenbs.com/knowledge/can-bim-successfully-deliver-small-construction-projects
https://www.aecmag.com/59-features/1300-surroundbim-for-small-projects

النمذجة التحليلية الفيزيائية وقابلية التشغيل البيني مع البيم



مرام زيدان
مهندسة انشائية

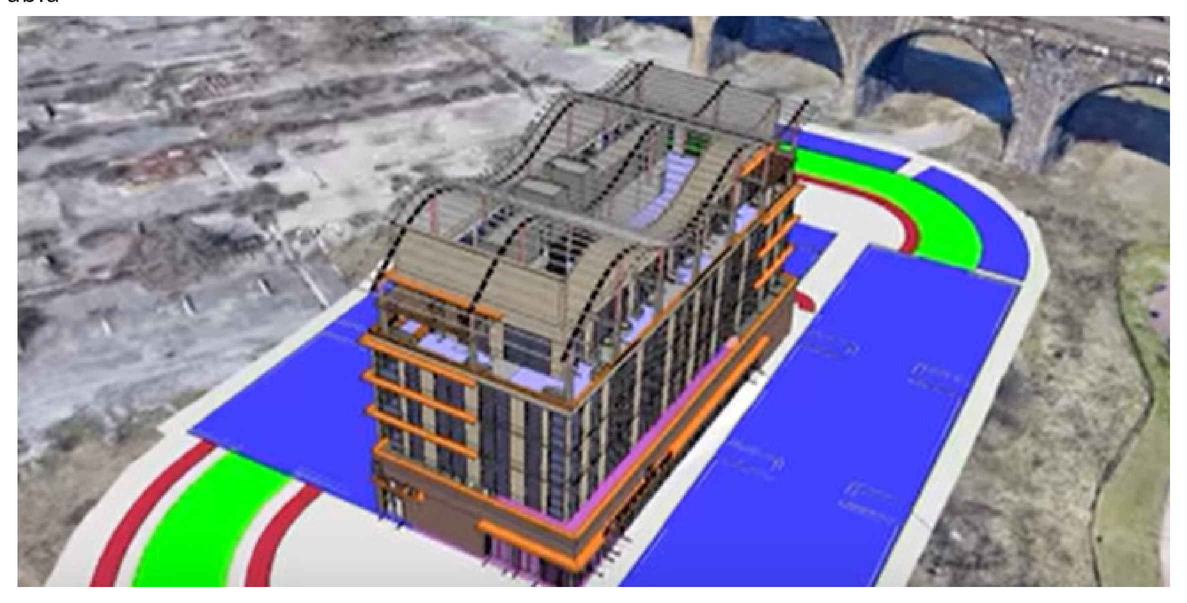
ارتفع عدد الشركات الهندسية التي تستخدم البيم إلى أكثر من 65 ٪ من الشركات, وهذا يمثل زيادة بنسبة 300 ٪.

مقدمة:

في معظم المشاريع الهندسية، يقوم المهندسون الإنشائيون بتعديل سير العمل وأدوات البرامج للتكيف مع التحديات والتعقيدات التي يجلبها استخدام تقنية البيم في التصميم، لكن ما الذي يجب على المهندسين الإنشائيين أن يستمروا في القيام به، وما الذي يجب عليهم فعله بطريقة مختلفة؟ والأهم من ذلك، ما هي النتائج والفوائد التي يمكنهم توقعها إذا كانوا قادرين على الاستفادة الكاملة من مسار البيم إنشائياً ؟
في هذا المقال سيتم الإضاءة على الرؤية والطريقة التي يفكر بها المستخدمون في العالم لهذه العقبة، إذ تم التعرض في مقالات سابقة عن آلية الربط بين البيم والبرامج الإنشائية، إلا أنها لم تكن كافية للتصدي للأشكال المعقدة التي يتيح البيم للمصممين صناعتها، ولأن عالم البرمجيات في تطور سريع وهائل لابد لنا من الاطلاع الدوري والدائم على أحدث الاقتراحات والحلول للمشكل التي تواجهنا، وتقدير مدى إمكانية الاستفادة من هذه الحلول في البيئة التي نعمل بها، وجدوى استخدام أي برمجية في تحقيق تماسك حلقة البيم، كذلك لابد من مراعاة عامل الدقة والوقت والملاءمة مع المؤسسة أو الشركة التي نعمل بها.
يدرس راؤول كارب وجوش تايلور من شركة بنتلي سيستمز أساليب النمذجة الإنشائية التي يمكن أن تحقق فوائد كبيرة لفرق الهندسة الإنشائية.

إشكالات في الهندسة الإنشائية والبيم:

تزداد بشكل يومي التصميمات الإنشائية المنمذجة ضمن حلقة البيم، حيث تشير تقارير ماكجرو هيل أنه على مدى العقد الماضي ارتفع عدد الشركات الهندسية التي تستخدم البيم إلى أكثر من 65 ٪ من الشركات، وهذا يمثل زيادة بنسبة 300 ٪.
يمكن اعتبار هذا الاستخدام الواسع لتقنية البيم سيفاً ذا حدين لصناعة الهندسة الإنشائية، صحيح أن التقنية تتيح استكشافًا أكثر أهمية لبدائل التصميم للمساعدة في صنع القرار، ولكنها تتيح أيضًا المزيد من التصميمات المعمارية الغريبة التي تتطلب نمذجة إنشائية أكثر تعقيدًا، مما يجعل هياكل المشاريع الفريدة عبئاً على المهندس الإنشائي نظراً للأشكال الهندسية المعقدة والمتطلبات البيئية ومتطلبات الأداء المتزايدة.
نظرًا لزيادة مستوى التفاصيل في نماذج البيم، فإن الحاجة إلى الأتمتة لإنتاج نماذج دقيقة لنماذج التحليل الإنشائي بات أمراً ضرورياً للمهندسين، لكي يظلوا قادرين على المنافسة، حيث أنه بدون التشغيل الآلي الفعال، سيتم استهلاك وقت المهندس في تحويل الرؤية المعمارية المادية إلى نماذج تحليلية لتحديد المتطلبات والسلوك الإنشائي بدقة.
خلال العقد الماضي، كانت هناك تطورات كبيرة في قابلية التشغيل البيني بين أدوات التحليل الإنشائي وتصميم البرمجيات لمعالجة تحول التصميمات المعمارية والهيكلية المادية المتزايدة التعقيد إلى هيكل مثالي تحليلي (عناصر محددة)، نظرًا لأن جميع تطبيقات البيم تسمح بنمذجة العناصر المنفصلة من الهيكل، يجب أن يكون لتطبيقاتنا الإنشائية مفهوم أساسي للجزء المادي أو الفيزيائي الذي تم نمذجته بطريقة سهلة في النماذج المعمارية .
تقع مسؤولية تحويل هذا «النموذج المادي» إلى «نموذج العناصر المحددة» بالكامل على برنامج التحليل الإنشائي، وتمكن المهندسين من قضاء المزيد من الوقت في فهم السلوك الإنشائي أو التصميمات البديلة واستهلاك وقت أقل في إنشاء النموذج التحليلي

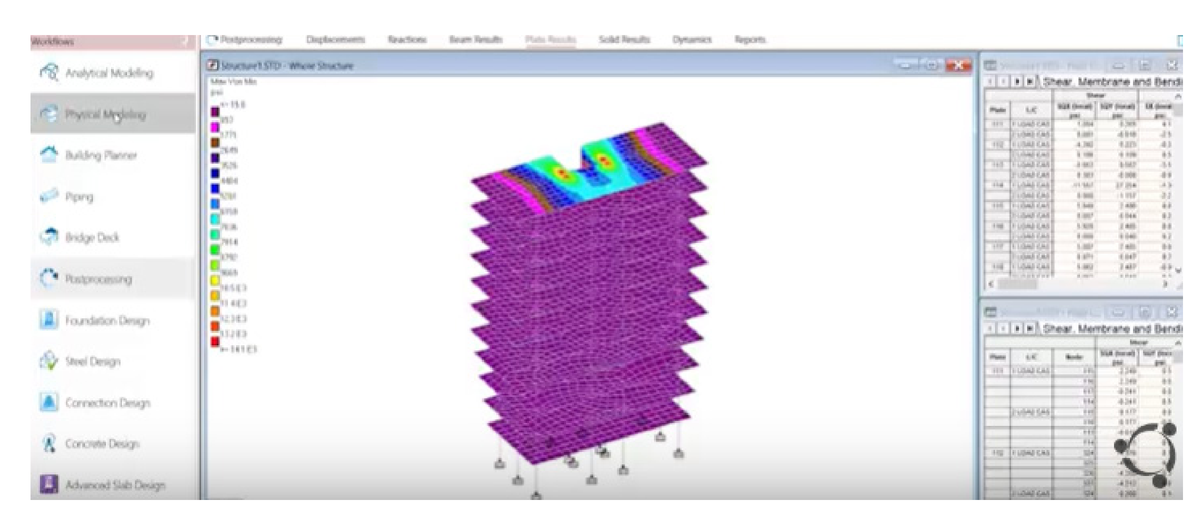


ما هي النمذجة التحليلية الفيزيائية من وجهة نظر إنشائية؟

استخدم المهندسون طريقة العناصر المحدودة لمحاكاة سلوك الهياكل الخاضعة للتحميل لأكثر من نصف قرن. وهي طريقة مرنة وفعالة، ولكنها تتطلب من المهندس قضاء وقت في النمذجة لتأمين النمذجة السليمة وخاصة عندما تؤدي المراجعات للنموذج المعماري إلى العديد من المراجعات للنموذج التحليلي .
تكمن النمذجة السليمة في تأمين نقل الحمولات بين العناصر بطريقة سليمة ودقيقة، وهذا ما نعاني منه في الآليات المتاحة حالية لإعداد النموذج التحليلي في برامج البيم، حيث يجب تأمين ربط بين الكمرات والأعمدة وخلق عناصر ربط إضافية لربط مركز العمود مع النقاط التحليلية للكمرة، كذلك تأمين الربط بين العناصر الشاقولية في حال تغيرت أبعاد مقاطعها مما يستدعي تغير مكان النموذج التحليلي، وضرورة تأمين ربط، بالإضافة الى عجز التقنيات المتوافرة عن نقل عناصر سطحية مائلة أو قوسية مما يجعل المهندس الإنشائي يلجأ إلى نمذجة تقريبية أحيانا لمقاربة الشكل المعماري، بالإضافة إلى عملية التقسيم التي تتطلبها طريقة العناصر المحددة للحصول على نماذج مثالية قدر الإمكان وهذا عدا عما تتطلبه الأشكال التصميمية المعقدة من إحداث أكثر من نمط شبكي لتأمين تمثيل ومحاكاة صحيحة. يقول الخبراء في شركة بنتلي بأنهم تمكنوا من تأمين برنامج وتقنية تساعد في التغلب على هذه العقبات، وتؤمن انتاج نموذج فيزيائي تحليلي
التقنية التي تقدمها شركة بنتلي:

STAAD.Pro CONNECT

هو الإصدار الذي طرحته شركة بنتلي من برنامج STAAD.Pro:
يتضمن أدوات داعمة لهذه الفلسفة، حيث تهتم بسهولة تعديل النموذج وفق المسار الفيزيائي والتحليلي في آن واحد، ويشكل بيئة نموذجية مادية جديدة لإنشاء وصيانة نموذج تحليلي مادي على حد زعمهم.
يمكن للمستخدم أن يصمم في النموذج المادي أو يستخدم أسلوب نمذجة العناصر المحددة، وعند استخدام أسلوب مصمم النماذج المادية، يقوم البرنامج بأتمتة العملية لإضفاء طابع مثالي على الهيكل وتحميله في نموذج العناصر المحددة
في سير العمل، يتم إجراء تغييرات هندسية فقط على النموذج الفيزيائي التحليلي ويتم تجديد نموذج العناصر المحدودة حسب الحاجة مع تطور النموذج المادي . يمكن للمستخدم في أي وقت من مرحلة التصميم فصل النموذج التحليلي عن النموذج المادي أو الفيزيائي، وإكمال عملية التصميم وفق طريقة العناصر المحددة الموجودة في الإصدار بشكل مباشر، وهذه العملية التي يوفرها الإصدار الجديد المطروح تؤمن سير العمل ضمن حلقة البيم مع مرونة كافية للتصميم وفق طريقة العناصر المحددة المعتادة.



فوائد النموذج التحليلي المادي:

تتعلق إحدى الميزات المهمة للعمل على نموذج تحليلي فيزيائي بالسرعة والدقة التي يمكن بها إجراء التغييرات، سواء يدويًا أو من خلال نموذج البيم، في الإصدار الجديد لشركة بنتلي، على سبيل المثال لم تعد الأحمال المساحية والخطية مقسمة وتطبق على أعضاء العناصر المحدودة الفردية، ولكن يمكن ربطها بالعناصر المادية المقابلة ليتم تعديلها تلقائيا في حالة تغير البعد الجيومتري لهذه العناصر.
ومن المزايا المهمة الأخرى للعمل على نموذج هيكلي مادي الارتباط الوثيق، ولكن ليس الدقيق بنموذج البيم، يسمح هذا الارتباط الوثيق بمستوى أعلى بكثير من الدقة في قابلية التشغيل البيني للمعلومات بين البرنامج الهيكلي ونموذج البيم الفعلي، لكنها ليست الرصاصة الفضية، حيث يجد خبراء الشركة أنه لا تزال هنالك تحديات تواجه هذه العملية

تحديات وميزات التشغيل البيني للبيم:

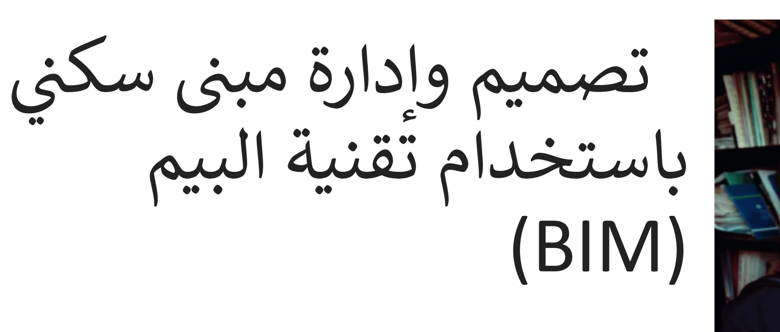
لاتزال هناك إشكالات عالقة في قضايا تحليلية تتعلق بنمذجة العناصر المادية وتحويلها إلى مجموعة من العناصر المحددة التي يجب فهمها ومعالجتها من خلال عملية التشغيل البيني، ومن المحتمل أن تستمر هذه المشكلات طالما توجد حلول برمجية مختلفة تكمن مزاياها التنافسية في كيفية تنظيم وصياغة بياناتها. تعتبر هذه الاختلافات في الحلول الإنشائية إيجابية ويجب فهمها في ضوء ذلك عند ظهور مشكلات في تحويل البيانات.
توفر المنصات الشائعة مثل النمذجة الهيكلية المتكاملة من بنتلي مستوى من التحكم من خلال تبادل البيانات عن طريق تحديد التغييرات التي تطرأ على نموذج شائع، يسمح هذا للمهندس بالتحكم في التغييرات التي يتم توصيلها بين التطبيقات ويسمح للتطبيقات باستخدام أو المساهمة فقط بهذه المعلومات في النموذج المشترك الذي يهتم به
في بعض الحالات، يتم تسهيل التكامل المباشر بين منتجين ويمكن أن يوفر درجة عالية من الدقة، ولكن سيتطلب إصدارات معينة من كلا المنتجين متوفرة على نفس الجهاز.
يؤدي هذا إلى توسيع نطاق المعلومات التي يمكن لتقنية البيم تبادلها مع كل من:
.STAAD.Pro   AECOsim Building Designer & ProStructures & Revit Structure & Tekla Structures
كما يتيح قراءة نماذج البيم والعكس بالعكس، علاوة على ذلك، تتيح النمذجة الهيكلية المتكاملة نقل التغييرات التي تم إجراؤها على أبعاد وأحجام العناصر بما في ذلك العناصر السطحية من بلاطات وجدران ليتم تحديثها في التطبيقات الأخرى

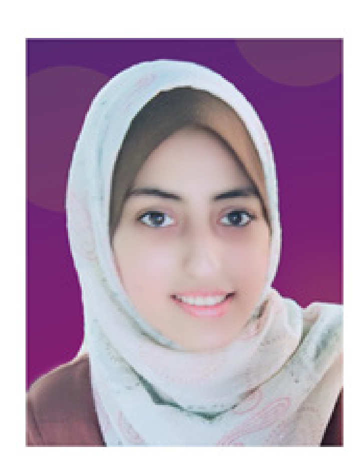
أخيراً:

هي دعوة لرواد البيم من المهندسين الإنشائيين لاختبار مدى جدوى الإصدار، ومدى انعكاسه بشكل إيجابي على عملهم وتمكين وجودهم ضمن حلقة البيم، إذ لا بد من البحث الدائم عن الأداة الأمثل لاعتمادها، ولايمكن لأي جهة أن تتمكن من تقييم الأداة أكثر من المستخدم، إذ لابد من اختبارها بشكل حقيقي وذلك لاختلاف مستويات تطبيقات البيم في العالم، وخصوصاً في الشرق الأوسط.

المراجع:

/http://www.bimplus.co.uk





مرح المقيد



أسيل عبد اللطيف

مشروع تخرج هندسة مدني

عمل المهندسات :أسيل عبد الطيف، مرح المقيد، هديل أبو صلاح،

هيلانة زيارةياسمين أبو مدللة

اشراف د. م. نبيل ابراهيم الصوالحي- الجامعة الإسلامية بغزة

إنه لشرفٌ عظيم أن كنا من السبّاقين في هذا المجال في الوطن العربي، ولا شك أنه سيصبح واقع المهندسين وفرضاً عليهم خلال سنوات قليلة مقبلة كما الأتوكاد الآن، حيث سيتم العمل الهندسي جميعه بكافة تخصصاته تحت إطار برنامج واحد معمارياً وانشائياً، كهربائياً وميكانيكياً. بدءاً من مرحلة التخطيط إلى التصميم والتنفيذ والصيانة .

نأمل أن يكون ما سنسرده عن مشروعنا هنا في هذه المجلة دليل ومرجع لأي مهندس يريد أن يخوض في مجال البيم .
قبل كل شيء وإيضاحاً للبيم الذي هو بمفهومه البسيط تقنية ونمط هندسي شامل وليس برنامج كما يظنه المعظم، حيث أن هناك عدداً لا بأس به من البرامج الهندسية التي من الممكن لها أن تطبق هذه التقنية والتي نتاجها مبنى ثلاثي الأبعاد منمذج بكل عنصر، إنشائي معماري كهربائي ميكانيكي حيث هذا المبنى في البرنامج المستخدم لهذه التقنية ليس كأي مبنى في أي برنامج غير تابع للبيم، خاصة من برامج العمارة الموفرة لشكل ثلاثي الأبعاد للمباني ؛ فالاختلاف في البرنامج المستخدم في البيم ولنفرض الريفت (Revit) الذي تم استخدامه في مشروعنا مثلاً يكون المبنى فيه ثلاثي الأبعاد ليس مجرد شكل و مظهر فقط وإنما مبنى منمذج أكثر ذكاء، حيث أن الشكل ثلاثي الأبعاد في البيم هو مبنى في حين في غيره من البرامج مجرد شكل أي أننا لو قمنا بالتأشير بالفأرة على أي عنصر من المبنى يتم التعرف عليه بكافة خصائصه من الاسم الانشائي والمادة المستخدمة في بنائه وأبعاده وحجمه وموقعه وتسليحه وتكلفته وغيرها من الخصائص، وعلى سبيل المثال في مخطط القواعد في البيم يتعرف على القاعدة على أنها عنصر إنشائي تسمى قاعدة (footing) لها خصائصها كاملة، أما في البرامج الأخرى مثل الأتوكاد فإن في مخطط القواعد فالقاعدة عبارة عن مستطيل وخطوط لا تحمل أي معنى في إطار البرنامج .

وتكمن الفائدة العظمى في البيم أنه يظهر التعارضات (clashes) بين التخصصات المختلفة في المبنى قبل تنفيذه على أرض الواقع مما يقلل من التكاليف والخسائر، على عكس ما هو متعارف عليه أنه في الغالب يتم اكتشاف التعارضات في المباني خلال مرحلة التنفيذ أو بعدها، وعلى سبيل المثال يُظهِر البرنامج التداخلات ما بين خطوط الصرف الصحي والأحزمة إن وُجِدت.

كما أنه من السهل جداً عمل مخططات تنفيذية (shop Drawings) لأي عنصر في المبنى في أي وقت، تحديداً بمرحلة التنفيذ وما قبلها ، خاصة إذا كان العنصر مبهماً في تصميمه أو شكله وذلك بأخذ مقاطع عدة باختلاف أماكن القص لإظهار التفاصيل ولا يستغرق الأمر إلا مدة دقيقة واحدة ما يفضَ الكثير من الخلاف ويجنّب من الوقوع في أخطاء جسيمة كانت ستحدث نتيجة الإبهام وعدم الوضوح للمخططات .

ولأننا قمنا بتطبيق التقنية على مبنى سكني مسبق التصميم على الأتوكاد فقمنا بربط الأتوكاد بالريفت وهذه ستكون الانطلاقة لكافة المهندسين للبيم فلا شيء يبدأ من الصفر وأن أغلب التصميمات الانشائية موجودة على برامج الكاد إلى أن يصبح البيم أمراً مألوفاً وواقعاً في النطاق الهندسي فيتم التصميم من البداية على برامجه بدل الكاد وغيره من البرامج المستخدمة في التصميم .

والخطوات التالية توضح أهم مراحل نمذجة مبنى سكني وإنشاء جدولة زمنية :

أولاً على برنامج الريفيت

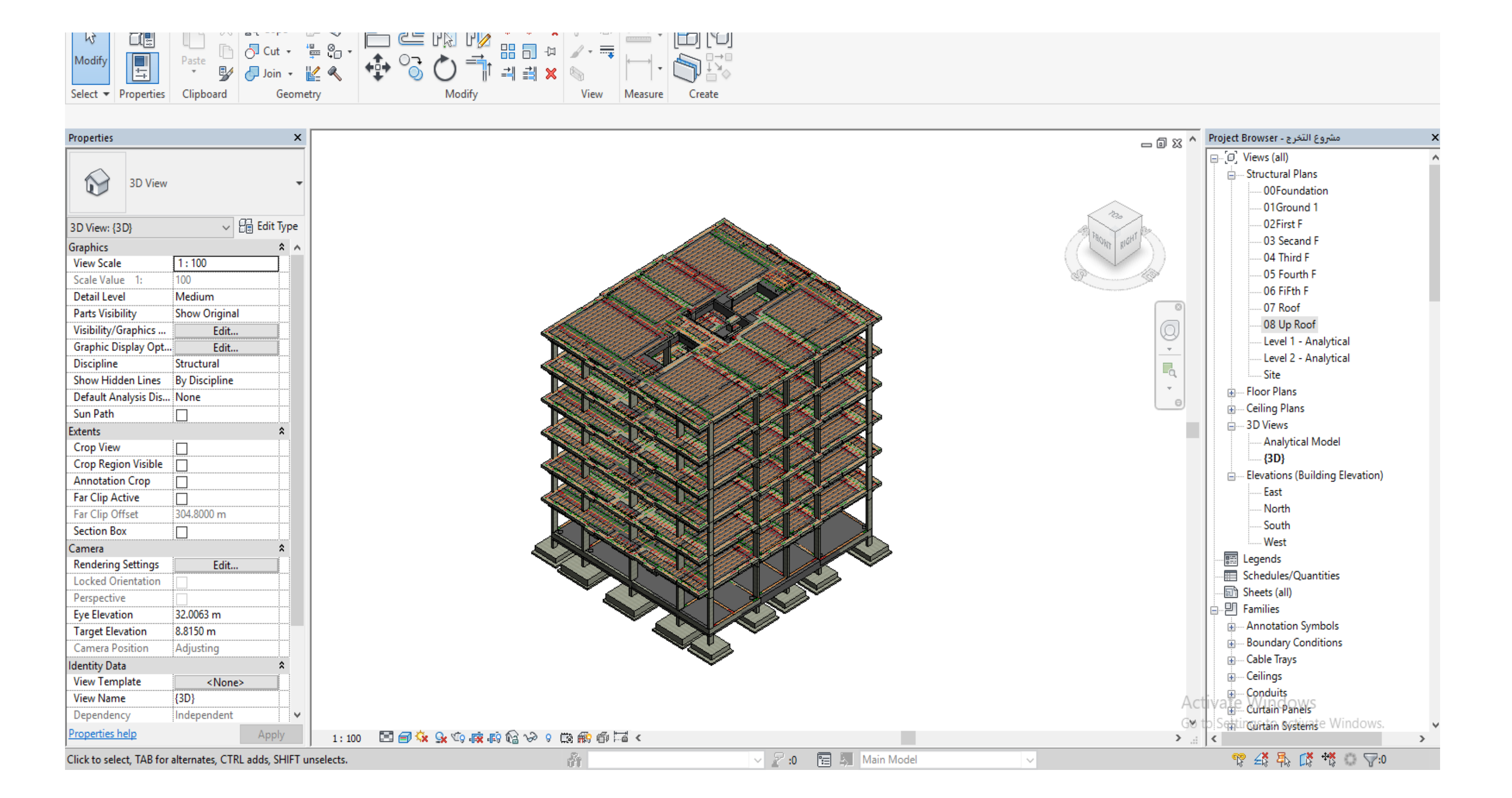
1 - تحديد مناسيب المبنى (Levels) بدءاً من منسوب الحفر والقواعد ومنسوب الطابق الأرضي إلى منسوب كل طابق إلى آخر

منسوب في المبنى وتسمية المناسيب .

2 - ربط الريفت بالاوتوكاد وذلك بتصدير مخطط الأعمدة والقواعد الموجود في الأوتوكاد إلى الريفت بالتحديد في منسوب القواعد وتثبيت المخطط .
3 - تعريف جميع عناصر المبنى الإنشائية من أحزمة و قواعد وأعمدة بأبعاد كل عنصر وتسميتها ليسهل الرسم .
4 - رسم رقبات الأعمدة في منسوب القواعد وذلك فوق مخطط الأوتوكاد الذي قمنا باستيراده الى الريفيت وتثبيته كما ذكر في خطوة 2 واختيار مقاطع الأعمدة التي قمنا بتعريفها في خطوة 3 ورسم كل عمود في مكانه حسب نوعه بحيث يتطابق مقطع العمود المعرف على الريفت بمخطط الكاد بنفس المقاييس والحجم وتحديد المنسوب في قائمة الخصائص للرقبات من منسوب الحفر للقواعد للمنسوب الأرضي .
5 - بعد الانتهاء من شبكة الأعمدة (grids) يتم رسم القواعد التي تم تعريفها فوق الأعمدة الموجودة على المخطط في منسوب القواعد .
6 - ولاختلاف سماكة القواعد سيتشكل اختلاف بسيط بين المناسيب من أسفل القواعد حيث أنها ليست على نفس المستوى فيتم تزويد فرق الارتفاع بين سماكات القواعد الى جميع رقبات الأعمدة المتصلة بالقواعد عدا رقبات الأعمدة المتصلة بأكبر سماكة قواعد وهنا جميع القواعد تكون بنفس المستوى
7 - رسم الأحزمة الأرضية المعرفة على الريفت مسبقاً بين رقبات الأعمدة في منسوب الأرضي كما هي متواجدة في أماكنها فوق مخطط الاوتوكاد.
8 - استيراد مخطط الأعمدة للطابق الأول ورسم الأعمدة في أماكنها كما هو الحال في رقاب الأعمدة وتحديد منسوبها من الأرضي إلى الأول.
9- رسم الأحزمة في الطابق الأول ورسم السقف سواء كان بلاطة مصمتة (solid slab) أو حجر ريب (ribbed slab) وكلٌ له طريقته في الرسم .
10 - إظهار المبنى على شكل (3D) فيتم نسخ الطابق الأول من

08 Up Roof 23.08 m
07 Roof 19.88 m
06 FiFth F 16.68 m
05 Fourth F 13.48 m
04 Third F 10.28 m
03 Secand F 7.08 m
02First F 3.88 m
01Ground 1 0.00 m
00Foundation -1.50 m

(المناسيب)

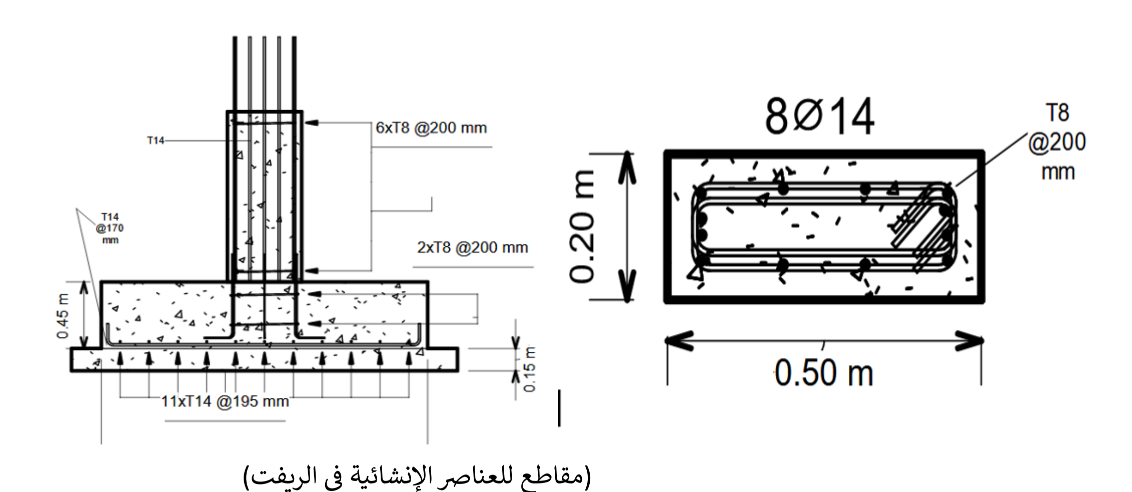


أعمدة وأحزمة وسقف وتكراره بعدد الطوابق المتكررة في المبنى.
(شكل ثلاثي الأبعاد للمبنى)

11- رسم السلالم في الطابق الأرضي فوق مخطط الأوتوكاد الموجود بنفس عدد السلالم.
12- تكرار السلالم بعدد الطوابق و هكذا نحصل على مبنى منمذج من خرسانة.
13 - تسليح كل عنصر في المبنى كما هو موضح في التصميم.
14 - حساب كميات المبنى لكل عنصر إنشائي ويتم تحديد الأعمدة المراد إظهارها في جداول الكميات مثل الحجم السعر النوع الاسم وغيرها فبذلك نحصل على جدول كميات دقيق للمبنى لكل عنصر انشائي يتضمن جدول كميات للأعمدة و للأحزمة والقواعد والأسقف والسلالم.

Structural Foundation Schedule				
Type	Count	Volume	Cost($)	Acutal cost ($)
00Foundation				
CF 430 x 190 x50 cm	2	8.17 m³	120.00	980.40
CF 500 x 230 x50 cm	2	11.50 m³	120.00	1380.00
F 250 x 220 x45 cm	10	24.75 m³	120.00	2970.00
F 300 x 240 x50 cm	5	18.00 m³	120.00	2160.00
F 320 x 280 x60 cm	4	21.50 m³	120.00	2580.48
F 340 x 320 x65 cm	2	13.60 m³	120.00	1632.00
S 15cm	24	35.59 m³	22.00	782.90
00Foundation: 49		133.11 m³		12485.78

15 - أخذ مقاطع (sections) لعدد من العناصر الانشائية في المبنى.



(مقاطع للعناصر الإنشائية في الريفت)

16- عمل فيديو على الريفيت لمحاكاة الواقع للمبنى بدخوله والتجول داخله والطيران حوله.

ثانياً برنامج الNavisworks

17- ولعمل جدولة زمنية ومحاكاة لطريقة البناء للمبنى متزامنة مع الجدول الزمني يتم تصدير المبنى من الريفت إلى برنامج النافس وورك Navisworks وهما برنامجان متكاملان بحيث لو تم تعديل في الريفت يقابله تعديل في النافس وررك إذا أردنا.
18- يتم تحديد العناصر في كل منسوب في النافس وورك وحفظ التحديد وإعادة تسميته بدءاً من المدة الأرضية والقواعد الى آخر عنصر إنشائي في المبنى .
19 - يتم تحديد الفترة الزمنية لبناء كل مرحلة وكانت الفترة الزمنية بناء على جدول انتاجية لفرقتين عمالية
20 - ... اكاة.
21 - تصد

الجائزة الأولى
جائزة تريمبل
تحدي الابتكار في مجال البيم
BIM WORLD 2017

فريقنا B IMagination يتكون من اليسار إلى اليمين: عبد الرحمن خنيش: مهندس معماري، حاصل على شهادة في الهندسة المعمارية من المعهد الوطني للهندسة المعمارية والتخطيط العمراني «INAU» (الجزائر) وماجستير في الهندسة المدنية « المسكن والبيئة والجودة» من جامعة ارتواز . حاليًا في SNCF TNC PRG في Ivry-Sur-Seine، حيث يقوم بالعقد الاحترافي لتدريب « MS BIM لإدارة مشاريع البناء والنمذجة الرقمية» في كلية الهندسة CESI.

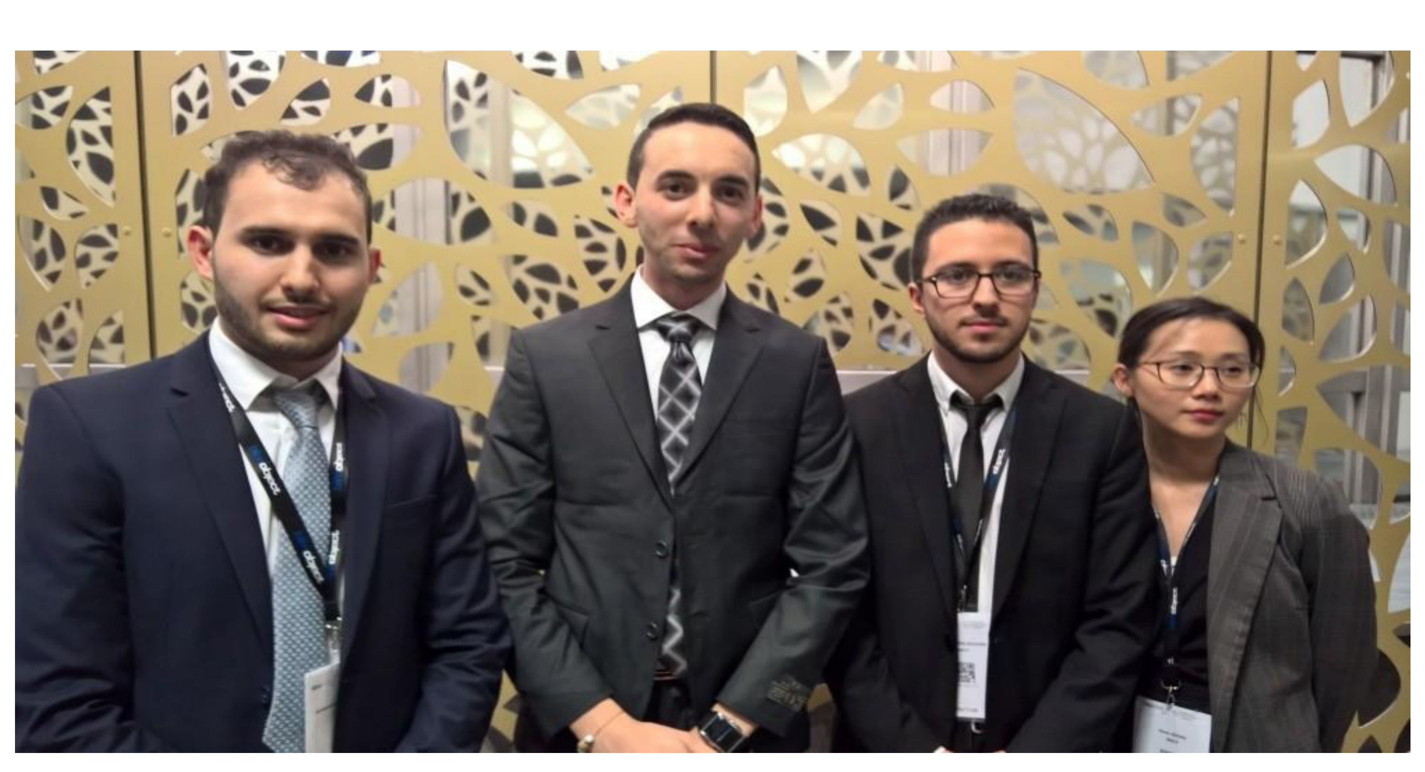
خلف خرباش: تخرج المهندس المعماري من المدرسة الوطنية للعمارة في باريس لا فيليت، ويقوم حاليًا بتدريب MSMPC BIM تخصص النمذجة الرقمية في CESI وأيضًا مدير المشروع BIM بالتناوب في مجموعة كارفور.

حمزة بن إبراهيم: مهندس في إدارة المخاطر الصناعية، تخرج من INSA CVL، يعمل حاليًا في تدريب «مدير مشروع السكك الحديدية والبناء الحضري»، وهو يعمل في SNCF Transilien، حيث يتولى مسؤولية المشروع المتعلق بشكل خاص بإدارة تدفقات الركاب.

Nzeu Siong: مهندسة HMONP من مدرسة سانت إتيان للهندسة المعمارية. حاليا تعمل كمتدربة في « إدارة مشاريع البناء» في مركز غوستاف إيفل.

فريق متعدد الثقافات ومتعدد التخصصات سيتعاون لأول مرة في مشروع BIM كجزء من مسابقة DEFI BIM INNOVATION 2017.
لتلخيص هذه المسابقة، قررنا تقسيم المشروع إلى 3 جزءا رئيسيًا:

- موقع الصيانة والتخزين.
- تطوير الطرق الحضرية.
- مسار المشاة.



قمنا بعد ذلك بترجمة هذا التقسيم في هيكلة نظامنا التعاوني، في هذه الحالة Trimble Connect، مع ميثاق تسمية مطابق، كما هو محدد في اتفاقية BIM التي قمنا بصياغتها مسبقًا كجزء من هذا المشروع.

وبالرجوع دائماً إلى اتفاقية BIM حددنا البنية التحتية الرقمية التي تسبق المشروع، من حيث الأجهزة والبرمجيات وقابلية التشغيل البيني. سمح لنا العمل حول هذه المنصة التعاونية بالعمل عن بعد، في نفس الوقت في المشروع. تمكنا من خلال منصة العمل الجماعي من رؤية عمل الفريق والتعليق عليه، وتوزيع المهام ومتابعة تنفيذها. انتظمت اجتماعات دورية على Skype، مما سمح لنا بإجراء تعديلات وإغلاق المراحل واطلاق مراحل أخرى.

تم تخصيص الجزء الأول من المسابقة لتطوير جزء من مشروع الطريق الحضري Tzen 5. قرر فريقنا دراسة الطريق المطلوب للمسابقة، ولكن أيضًا توسيع دراسة المنطقة في جميع أنحاء منطقة لوغو لإعطاء انعكاس حقيقي في المناطق الحضرية. لقد بدأنا هذا العمل من خلال تحليل للوضع القائم، أولاً من خلال المخطط الحضري للمنطقة، ثم في المرة الثانية بالزيارات الميدانية للتعرف على المشكلات المختلفة الكامنة في الأخيرة.

من خلال هذا التحليل، استخلصنا وجود منطقة مأهولة جزئيًا، مؤلفة من العديد من الأنشطة الاقتصادية والتجارية. ومع ذلك، فهي تفتقر بشدة إلى الكثافة والبنية، النسيج الحضري المنتشر هناك لا يظهر إمكانياته. مكان مرور وحيد، لا مكان للمشاة، استغلال الأراضي أمر صعب، مسارات الدراجات غير موجودة. ولكن أكثر ما أثار دهشتنا هو انفصاله عن نهر السين.

وإدراكاً منا للفرصة التي يمثلها مشروع بحجم Tzen في هذه المنطقة، فقد فكرنا في المشروع كعنصر ربط يمكننا من بناء الهوية الجديدة للمنطقة من حوله. على هذا الأساس، قررنا تصميم مشروعنا حول محورين رئيسيين هما :

العمل حول شارع رئيسي يحدد شكل توزيع المشروع
الربط مع نهر السين
ولتحقيق ذلك، اقترحنا إجراءات مختلفة، بدءًا من إعادة هيكلة النسيج الحضري وتكثيفه من أجل تحسين وضوح وإيجاد فتحات بصرية وجسدية تجاه نهر السين. يسير هذا الإجراء جنبًا إلى جنب مع تعزيز الطابع الحضري الهيكلي لشارع لوغو الذي تم اقتراح إعادة تنشيطه من خلال الطابق الأرضي للنشاط الحضري، وإدراكًا لأهمية التدفقات التي سيتم توليدها بواسطة هذا المشروع، ولأهمية إدارة التدفق، عملنا على فصل التدفقات المختلفة للمشاة وراكبي الدراجات والسيارات، بواسطة جدران نباتية، واختلافات في المستوى ومعالجات مختلفة للأرضيات، لافتات لتحديد التدفقات لتوجيه المستخدمين، ولتجنب المعابر الخطرة.

لاستعادة الربط بنهر السين، اخترنا المساحات العامة التي تقع على طول محطات Tzen5، ترتبط هذه المساحات بدورها عن طريق جسور المشاة والدراجات مع الساحات التي أعيد تطويرها لهذا الغرض مع مناطق الاسترخاء واللعب، والترتيبات الفنية والسريعة. بالنسبة لمسار المشاة، اخترنا معالجة هذه المشكلة من خلال الاعتماد على علم النفس الاجتماعي من خلال Nudge. Nudge هي منهجية تضع الناس في سياق الاختيار وتشجعهم على تبني سلوك معين مطلوب. لتوجيه الأشخاص على طول الطريق، تم إنشاء علامات لمعرفة المسافة التي يجب السفر إليها والاتجاه الذي يجب اتباعه. لقد استُكملت هذه اللافتة بمعالجة أرضية مبتكرة في شكل معبر للمشاة مع شرائط ضوئية تشتد أكثر فأكثر مع تقدم المشاة لإعطاء الانطباع بأن المرء يتقدم بسرعة. استعملنا trompe l›oeil للفت الانتباه للمحطات. ولجعل الرحلة أكثر متعة، فكرنا في إعداد لوحات جدارية من فن الشارع، صنعها الفنانون من المنطقة لإaعطاء شعور بالإنتماء وتجنب الاحتجاجات.

للتذكير فإن العمل على مستوى النموذج الحضري قد تم عن بعد على المنصة التعاونية، وقد قام كل منهم بتغذية النموذج بعمله، وتم تعيين عضو من الفريق يكون مسؤولاً عن تنسيق مختلف التعديلات على النموذج. تضمن الجزء الثاني من المسابقة بناء موقع للصيانة والتخزين يضمن تخزين وصيانة المركبات ومعدات المحطة. سيتعين على الموقع الاستفادة من معالجة تضمن إدراجه في مشروع Lugo الحضري، وخاصة فيما يتعلق بمعالجة الأسطح والواجهات.

جميع اختياراتنا كانت مبنية على احترام مخطط الموقع المقدمة من قبل صاحب المشروع، حيث أن هذه الأخيرة مبنية على القيود الفنية المتعلقة بالتدوير للمخزون المتداول، لكن فكرتنا الأساسية كانت أساسًا العمل على الجودة المعمارية للمبنى الذي يستعمل كمخزن بطريقة تلقائية باعتباره سقيفة صناعية. لكننا أردنا منذ البداية أن نغير هذا الأسلوب من التعامل مع المبنى من خلال إعادة صياغتنا للمشروع.

وبالتالي،عملنا منذ البدء بالبحث عن عناصر المشروع التي بإمكانها دعمنا في هذا المسار بهدف استنباط قاسم مشترك يكون بمثابة مفهوم أساسي للمشروع.

بمجرد أن يكتمل مفهومنا الأساسي، بدأنا بتدعيمه، ولعمل ذلك، انتقلنا إلى تاريخ مدينة Choisy–le–Roi، وبالتحديد إلى ماضيها الصناعي المهم، بما في ذلك خريطة المواقع الصناعية القديمة في المدينة والتي نجد فيها بمصانع للزجاج قديمة في الموقع الحالي لمشروعنا.

أدى هذا البحث عن معنى للمشروع إلى تكوين مجموعة من المعلومات التي تمثل ما يمكن أن نسميه «تصميم» المشروع، الذي أوصلنا لرسم أولي للمشروع. كانت فكرتنا هي تجسيد «الحركة» عبر تشكيل الانكسارات الكريستالية في غطاء مكون من شبكة عصبية يغطي المباني ويدور على الواجهات بما يضمن إحاطة كاملة لهذه المباني، ويمتد حتى سياج شارع لوغو، بحيث يدفع المستعمل إلى توجيه نظره للمشروع

وحمايته في نفس الوقت. كان الاهتمام بالأداء الطاقي للمبنى من أولويات صاحب المشروع، ولتلبية ذلك على مستوى مشروعنا، اعتمدنا على المجسم الرقمي وأجرينا عليه عدد من عمليات محاكاة مختلفة: دراسات الإضاءة، المحاكاة الحرارية الديناميكية «STD»، دراسات الراحة الحرارية ودراسات التأثير البيئي.

من نفس المصدر (النموذج)، تم إصدار ملفات ال IFC إلى: DIALUX لحساب الإضاءة، ثم ARCHIWIZARD لإجراء العمليات الحسابية الحرارية التنظيمية، COCON BIM لدراسات التأثير البيئي.

تم إيلاء اهتمام خاص للجانب البيئي، لذلك يتطلب الأمر إلى

- الأخذ بعين الاعتبار أسوأ المؤشرات لتساعدنا في اختيار لون جدران المكاتب
- استخدم مواد صديقة للبيئة: صوف الأغنام والخرسانة
- القنب مع مراعاة اختلاف مراحل التحول الحرارة
- دمج مواد ذات خاصة تحولية، وذلك عن طريق استعمال جدار مفرغ للواجهات الجنوبية، مصنوع أساسا من الطين، والذي بدوره يقوم بتخزين الطاقة كحرارة كامنة ويعيدها إلى داخل المبنى كطاقة .
- حل مشكلة ارتفاع درجة الحرارة من خلال استخدام الزجاج parieto dynamic وهو الحل المبتكر لمشروع IFORE (الابتكار من أجل التجديد).

يجب التذكير ًفي هذه المرحلة على أن إضفاء الطابع الرسمي على أعمال الهندسة المعمارية قد تم بالتوازي مع احترام متطلبات الجودة البيئية للمشروع، هذا من خلال التبادل المستمر بين التصميم ونتائج المحاكاة المختلفة التي سمحت بإجراء التعديلات اللازمة على مستوى نموذج الرقمي لتحقيق أهداف الأداء المطلوبة.

أما بالنسبة لنموذج التخطيط الحضري، فقد تم العمل على النموذج المعماري عن بُعد على المنصة التعاونية، حيث يقوم كل منهم بتغذية المنصة بإصدار محدث أولا بأول من النموذج يحتوي على عمله، وعين مسؤول عن تركيب و تنسيق التعديلات المختلفة على نموذج واحد.
لقد سمح لنا البيم , على مستوى هذا المشروع، بدراسة متكاملة لمختلف محاور المشروع، والتي سمحت بدورها بتصميم المشروع طريقة فعالة و بنظرة أكثر شمولية.
التي كان لها انعكاسات على المراحل الأخرى للمشروع، أولاً في مرحلة التنفيذ، مع فكرة البناء قبل البناء من خلال التوأم الرقمي للمبنى الذي سيتم استخدامه للدراسات المختلفة: التخطيط، اللوجيستيك، العلاقات بين مختلف الصفقات وآثارها على الميزانية. على سبيل المثال، يمكننا استخدام عمليات المحاكاة 4D لتحليل المهام من أجل تحديد المشاكل المحتملة على الموقع وتنسيق جميع عمليات التداول وأنشطة الموقع قبل الوصول إلى الموقع، يمكننا أيضًا دمج المعلومات من حيث تكاليف القيام بتحليل 5D لمحاكاة تطور التدفق النقدي.

الميزة التي يوفرها BIM هي أن أدوات التخطيط مرتبطة بالمعلومات المرئية الموجودة في النموذج ثلاثي الأبعاد، وهذا يجعل من الممكن تقليل المواعيد النهائية والتكاليف، وزيادة الإنتاجية وزيادة الجودة للأعمال المنفذة. سيتم تقييم الاستثمار في مرحلة تصميم البناء مع BIM من خلال الاستمرار في استخدامه في مرحلة التشغيل مع وزارة الطاقة الرقمية التي تحتوي على جميع المعلومات المتعلقة بالمشروع الذي يسمح بتوقع وإدارة عمليات الصيانة وتجديد المعدات. من خلال توفير توصيل البيانات الفنية وتحديثها.

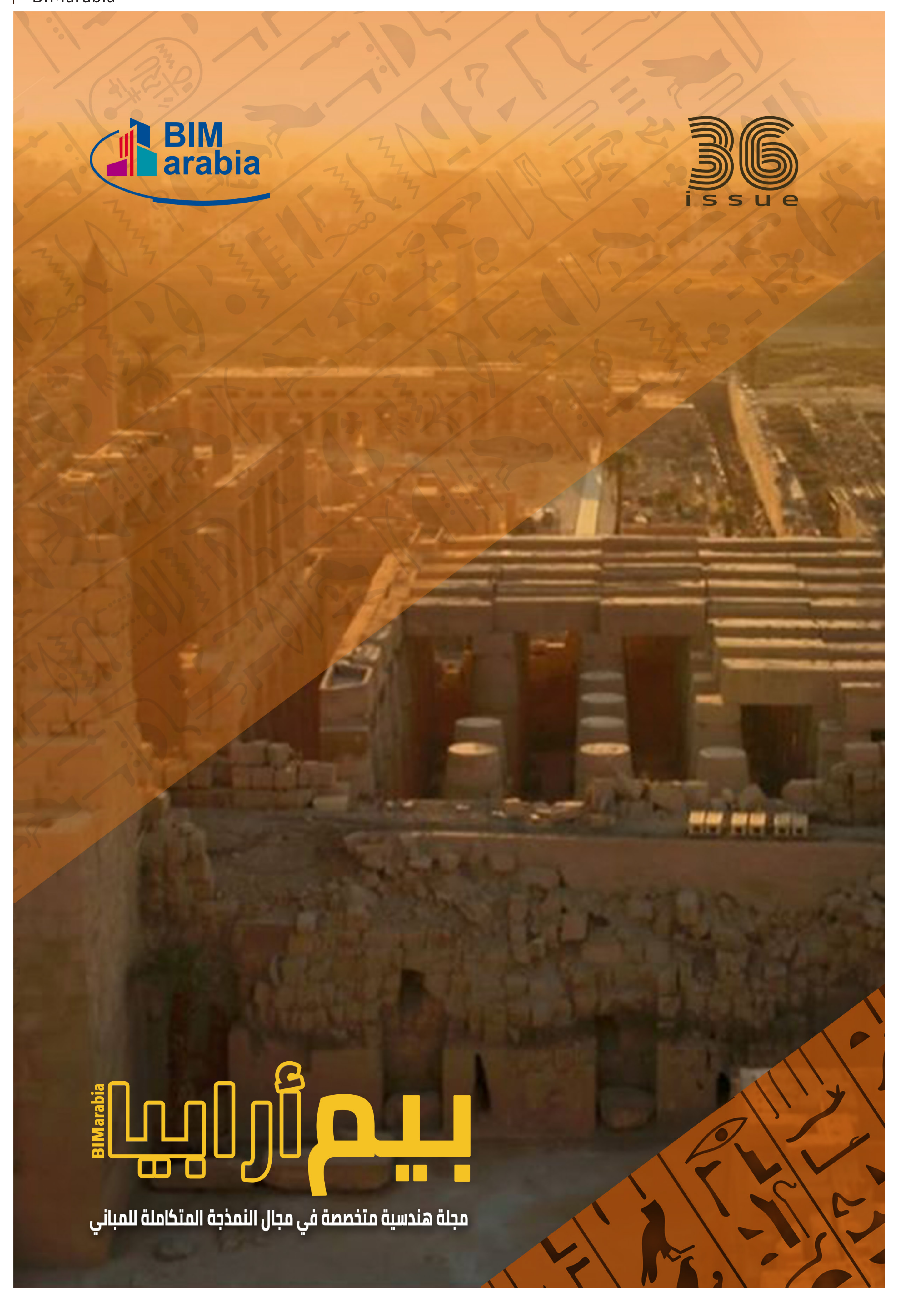
توفر هذه المنافسة نظرة ثاقبة على قيمة نهج BIM داخل المشروع، سواء بالنسبة لتصميم المشاريع أو إدارتها، لأن هذا النهج يسمح لفهم المشروع بشكل أفضل، ويساعد على زيادة الإنتاجية بفضل المنهج التعاوني.

الروابط:

http://www.datbim.com/views/files/upload/Actus/DEFIBIM/DEF_BIM_Poster_KHENNICHE.pdf

https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=gAllT8R2hXA

/https://www.eicesi.fr/defi-bim


BIM arabia
36
issue
BIMarabia
بيم أرابيا
مجلة هندسية متخصصة في مجال النمذجة المتكاملة للمباني